BTS PROTHÈSE DENTAIRE

FICHES SYNTHÈSE



Ce manuel de fiches synthèse présente de manière structurée et synthétique l'ensemble des connaissances essentielles au BTS Prothèse Dentaire.

Ce support pédagogique vous accompagnera dans l'acquisition et la maîtrise des compétences indispensables à la réussite de votre diplôme.

SOMMAIRE

Hygiène, sécurité & qualité



La démarche qualité

Définition de la qualité

- La qualité désigne la capacité d'un organisme à satisfaire les besoins de ses clients, qu'ils soient exprimés ou implicites.
- Elle concerne l'ensemble des activités de l'organisation : prestations, management, ressources, stratégie.

Objectifs de la démarche qualité

- Viser l'amélioration continue.
- Garantir une satisfaction durable du client.
- Structurer les pratiques professionnelles.
- Instaurer une culture commune centrée sur la rigueur, l'éthique et l'excellence.

Les domaines concernés

- Activités techniques et professionnelles.
- Culture et valeurs de l'organisme.
- Organisation interne et management.
- Positionnement territorial et stratégie.
- Ressources humaines et financières.

Les normes

Définition d'une norme

- Document établi par consensus et approuvé par un organisme reconnu.
- Fournit des règles, directives ou caractéristiques reproductibles.
- Garantit un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné.

Objectifs des normes

- Harmoniser les pratiques professionnelles.
- Assurer la sécurité, la fiabilité et la qualité des produits et services.
- Permettre la reproductibilité et la conformité aux exigences réglementaires.

Organismes de normalisation

- ISO : Organisation internationale de normalisation.
- AFNOR : Représente la France au sein de l'ISO (ISO/TC 106 – Art dentaire).
- CEN : Comité Européen de Normalisation, rôle réduit face à la mondialisation.

Normes en art dentaire

- 179 normes ISO publiées à ce jour, dont plus de 50 pour les matériaux de prothèse dentaire.
- Ces normes sont converties en Normes Françaises (NF).
- Obligatoires dans les marchés publics et collectivités.

La traçabilité

Définition

- Obligation réglementaire pour tout dispositif médical.
- Assure la transparence et la sécurité du patient.
- Permet d'identifier le dispositif, le praticien et le fabricant.

Application aux prothèses dentaires

- Certificat de traçabilité obligatoire depuis le 14 juin 1998.
- Document remis par le praticien au patient après pose de prothèse.
- Doit comporter :
  - ➢ Identification du patient.
  - ➢ Données sur le dispositif (type, matériau, provenance).
  - ➢ Nom du praticien et du fabricant.
  - ➢ Détails de l'intervention.

Conclusion

La démarche qualité est une exigence transversale qui touche l'ensemble de l'activité professionnelle. Elle s'appuie sur des normes reconnues et une traçabilité rigoureuse pour garantir la sécurité, la conformité et la satisfaction des patients.

Le Dispositif Médical Sur Mesure (DMSM)

Définition

Un dispositif médical sur mesure (DMSM) est un produit conçu spécifiquement pour un patient, sur prescription d'un professionnel de santé, notamment en prothèse dentaire. Il répond à des exigences précises en matière de santé et de sécurité.

Cadre réglementaire

- Avant mise sur le marché
➢ Le marquage CE atteste de la conformité du dispositif aux normes européennes.
➢ Le fabricant est responsable de la mise sur le marché et doit garantir la sécurité du dispositif.
- Après mise sur le marché
➢ En France, c'est l'ANSM qui assure la surveillance du marché.
➢ Elle vérifie la conformité et la sécurité des dispositifs en circulation.

Particularités des prothèses dentaires

- Les prothèses dentaires sont des DMSM : elles nécessitent une prescription personnalisée du chirurgien-dentiste.
- Chaque dispositif est fabriqué selon les spécificités du patient.

Fabrication et sous-traitance

- Le fabricant peut sous-traiter tout ou partie de la fabrication, y compris à l'étranger.
- Il reste entièrement responsable de la conformité du dispositif final.
- Il doit justifier à tout moment du respect des exigences réglementaires.

Documentation et traçabilité

- Une documentation technique est établie par le fabricant :
➢ Informations sur les matériaux et procédés de fabrication.
➢ Sert à assurer la traçabilité du dispositif.
- La déclaration de conformité est disponible sur demande auprès du praticien.

Renforcement de la réglementation

- Depuis 2009-2010, la réglementation impose :
➢ Une meilleure traçabilité de la chaîne de fabrication.
➢ Une information renforcée à destination du patient.

Enjeux pour les professionnels

- Maîtriser les obligations liées à la fabrication et à la traçabilité.
- Garantir la sécurité et la conformité du dispositif livré.
- Collaborer efficacement avec les prescripteurs pour répondre aux besoins des patients.

Résumé

Les DMSM, dont les prothèses dentaires, sont soumis à un cadre réglementaire strict garantissant leur sécurité. Le fabricant, même en cas de sous-traitance, porte la responsabilité de la conformité du produit et doit assurer la traçabilité complète du dispositif.

La biocompatibilité

Définition

La biocompatibilité désigne la capacité d'un matériau à être toléré par un organisme vivant, sans provoquer de réponse immunitaire indésirable. Un biomatériau est un matériau conçu pour interagir avec les systèmes biologiques, à des fins diagnostiques ou de substitution tissulaire ou organique.

Objectifs

- Tolérance par l'organisme
- Absence de toxicité, d'irritation ou de rejet
- Stabilité chimique dans le temps
- Durabilité et sécurité d'usage

Types de biomatériaux et biocompatibilité

Matériaux à empreinte

- Naturels (plâtre, hydrocolloïdes) : bonne tolérance, absence de toxicité.
- Synthétiques (élastomères) : dépend de leur formulation.

➢ Les silicones par condensation peuvent relarguer des sous-produits cytotoxiques (alcools).

➢ Certains catalyseurs peuvent provoquer une irritation.

Métaux dentaires

- Nickel, chrome, cobalt, titane, acier inoxydable, or.
- Avantages : excellente résistance mécanique.
- Limites : risque d'oxydation et d'usure dans le temps.

Céramiques

- Composées principalement d'alumine et de silice.
- Inertes, sans corrosion, très bien tolérées en milieu buccal.

Enjeux biomédicaux

Le développement des biomatériaux vise à améliorer la longévité des dispositifs médicaux. Il nécessite une double expertise : biologique et matérielle. Ce domaine évolue rapidement, exigeant une veille constante.

Micro-organismes et asepsie

Définition

Les micro-organismes sont des êtres vivants microscopiques (bactéries, champignons…) présents dans tous les milieux, notamment dans la cavité buccale.

Microbiologie orale

- Étudie le microbiote buccal, ses interactions internes et avec l'hôte.
- Distingue microbiote sain et pathologique.
- Notion de biofilm : communauté bactérienne adhérant à des surfaces dans un gel muqueux.

L'asepsie

L'asepsie vise à empêcher la contamination par des micro-organismes. Principe fondé sur les travaux de Pasteur.
Objectif : Éviter la transmission de pathogènes lors des actes cliniques ou de la manipulation de dispositifs médicaux.

Protocole de décontamination des empreintes

Produits hydrophobes (Silicones, polysulfures)

- Immersion 30 min dans une solution d'hypochlorite de sodium ou de glutaral-déhydrate (bac fermé).
- Rinçage à l'eau froide.
- Conditionnement de l'empreinte.

Produits hydrophiles (Alginate, polyéthers, pâte eugénol/oxyde de zinc)

- Spray ou immersion rapide dans l'hypochlorite de sodium.
- Enveloppement avec essuie-tout imbibé.
- Mise sous sachet plastique hermétique 30 min.
- Rinçage à l'eau froide.
- Conditionnement.

À retenir

- La biocompatibilité est une exigence essentielle en prothèse dentaire.
- Le choix des matériaux doit allier sécurité biologique, stabilité et efficacité mécanique.
- L'asepsie protège le patient et le soignant. Le respect des protocoles est impératif pour limiter les risques infectieux.

Les équipements de protection individuelle (E.P.I)

Définition et cadre légal

- Définition : Les EPI sont des dispositifs portés par le travailleur pour se protéger contre un ou plusieurs risques professionnels.
- Obligation légale : Selon le Code du travail, l'employeur doit assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des salariés.
- Responsabilités de l'employeur :

➢ Mettre à disposition les EPI adaptés.

➢ Former les salariés à leur usage.

➢ Afficher les consignes et les pictogrammes de port obligatoire.

Protection des voies respiratoires

Objectif : Prévenir l'inhalation de poussières, particules fines, vapeurs toxiques ou agents infectieux.

- Types de masques filtrants FFP (jetables) :

➢ FFP1 : Protection contre les poussières fines non toxiques.

➢ FFP2 : Filtration des particules fines toxiques (ex. : virus, grippe, tuberculose).

➢ FFP3 : Haute protection contre les particules très fines (ex. : amiante, plomb).

- Caractéristiques :

➢ Valve possible (FFP1/FFP2) ou systématique (FFP3) pour confort et anti-buée.

Protection auditive

- Risque : Perte d'audition due à une exposition ≥ 85 dB.
- EPI recommandés : Bouchons d'oreille ou casques antibruit.
- Obligations :

➢ Signalisation par pictogrammes.

➢ Mise à disposition systématique en cas d'exposition prolongée.

Protection cutanée et corporelle

- Vêtements de protection (blouses, combinaisons) :

➢ Catégorie 1 : Risques mineurs (hygiène).

➢ Catégorie 2 : Risques intermédiaires (produits peu irritants).

➢ Catégorie 3 : Risques majeurs (produits chimiques, radiations).

- Critères de choix : Environnement de travail, nature des risques.

Protection des mains

- Statistique : Environ 30 % des accidents de travail avec arrêt concernent les mains.
- Types de gants :

➢ Chimiques : Résistent aux produits corrosifs ou irritants.

➢ Thermiques : Gants épais pour protéger de la chaleur (avec manche longue).

- Fonctions : Prévention des coupures, brûlures, dermatoses et intoxications.

Protection des yeux

- Risque : Lésion oculaire pouvant entraîner une perte de vision.
- Activités à risque : Soudure, meulage, travail chimique.
- Types de protections :

➢ Lunettes de sécurité ou écrans faciaux.

➢ Inadaptation des lunettes de vue pour ce type de protection.

Conclusion

Les EPI sont essentiels à la prévention des risques professionnels. Leur bon usage repose sur la responsabilité de l'employeur et la sensibilisation des salariés. Ils doivent être portés dès que les risques ne peuvent être évités par des mesures techniques ou organisationnelles.

L'anatomie oro-faciale



Structure de la Dent et du Parodonte

L'Odonte (la dent)

La dent (ou odonte) est constituée de deux parties

- Partie coronaire : la couronne, visible, utilisée pour mastiquer les aliments.
- Partie radiculaire : la ou les racines, implantées dans l'os alvéolaire.

Elle est formée de différents tissus minéraux et organiques

- Émail : couche dure, blanche, recouvrant la couronne. Il protège la dentine et la pulpe.
- Dentine : tissu calcifié et jaunâtre, représente le volume principal de la dent. Recouverte :
  - ➢ au niveau coronaire par l'émail
  - ➢ au niveau radiculaire par le cément.
- Pulpe : tissu vital au centre de la dent (dans la chambre pulpaire). Contient des cellules, des vaisseaux sanguins et des nerfs → assure la vitalité de la dent.

Le Parodonte

Le parodonte (du grec para : autour, odontos : dent) est l'ensemble des tissus de soutien de la dent :

- Cément : tissu réparateur tapissant la racine. Assure la liaison dent / os alvéolaire.
- Desmodonte (ligament péri-dentaire) : relie le cément à l'alvéole osseuse. Il :
  - ➢ amortit les pressions,
  - ➢ assure la proprioception (sensibilité des dents).
- Attache épithéliale : barrière biologique entre la cavité buccale et les tissus internes.
- Os alvéolaire : os spongieux formé d'alvéoles où s'insèrent les racines dentaires.
- Gencive : muqueuse qui entoure la dent comme un manchon étanche, recouvrant aussi l'os alvéolaire.

Anatomie de la Gencive

La gencive se divise en plusieurs zones :

- Gencive marginale (libre) : située en zone coronaire, délimite un sillon avec la dent (sulcus).
- Gencive attachée : fixée à l'os alvéolaire sous-jacent.
- Muqueuse alvéolaire : se trouve apicalement, séparée de la gencive par la ligne muco-gingivale.
- Papilles gingivales : zones de gencive entre les dents, comblent les espaces interdentaires.

Indices Morphologiques et Anatomiques des Dents

Caractéristiques Générales des Dents

Chaque dent est constituée :

- D'une ou plusieurs cuspides (sauf les incisives).
- D'un bord libre (incisives).
- D'une ou plusieurs racines.

Morphologie Dentaire par Type et Localisation

Maxillaire (Arcade supérieure)

Type de dent	Cuspides	Racines
Incisives	1 bord libre	1 racine
Canines	1 cuspide	1 racine
1ère prémolaire	2 cuspides	2 racines
2ème prémolaire	2 cuspides	1 racine
1ère molaire	4 cuspides	3 racines
2ème molaire	4 cuspides	3 racines
3ème molaire	3 cuspides	3 racines

Mandibule (Arcade inférieure)

Type de dent	Cuspides	Racines
Incisives	1 bord libre	1 racine
Canines	1 cuspide	1 racine
1ère prémolaire	2 cuspides	1 racine
2ème prémolaire	3 cuspides	1 racine
1ère molaire	5 cuspides	2 racines
2ème molaire	4 cuspides	2 racines
3ème molaire	5 cuspides	2 racines

Indices Anatomiques

Incisives (caractéristiques communes)

- Bord libre tranchant
- Face vestibulaire lisse
- Cingulum sur la face linguale
- 1 racine

Canines (caractéristiques communes)

- Cuspide unique
- Crête cuspidienne marquée
- Racine longue et volumineuse
- Face vestibulaire bombée

Dents postérieures (prémolaires et molaires)

- Présence de cuspides multiples
- Fosse centrale et fosses marginales
- Sillons inter-cuspidiens et sillons secondaires
- Crêtes marginales et crêtes cuspidiennes
- Limite cervicale marquée
- Zone du collet bien définie

Terminologie Morphologique

Élément anatomique	Description succincte
Cuspide	Relief occlusal de forme conique
Versants cuspidiens	Pentes inclinées autour de la cuspide
Crêtes cuspidiennes	Replis émaillés partant d'une cuspide
Crêtes marginales	Rebord émaillé à la jonction occlusale
Fosses (centrale/marginale)	Dépressions sur la face occlusale
Sillons (central/secondaire)	Dépressions linéaires entre cuspides
Cingulum	Relief lingual cervical des dents antérieures
Limite cervicale	Jonction entre la couronne et la racine
Zone du collet	Partie rétrécie entre couronne et racine

La nomenclature dentaire

Définitions clés

Denture : Ensemble des dents présentes dans la cavité buccale.
Dentition : Phénomènes biologiques liés à la formation, à la croissance et à l'éruption des dents.

Classification des dents

Incisives
- ➢ Dents antérieures, fonction de coupe.
- ➢ 4 par mâchoire (2 centrales, 2 latérales).

Canines
- ➢ Fonction de déchiquetage.
- ➢ 2 par mâchoire.

Prémolaires
- ➢ Fonction de déchirure et de broyage.
- ➢ 4 par mâchoire (2 premières, 2 deuxièmes).

Molaires
- ➢ Fonction de broyage et trituration.
- ➢ 6 par mâchoire (1res, 2es et 3es molaires).

Nomenclature permanente (denture adulte)

Système FDI (Fédération Dentaire Internationale)

Codification à deux chiffres :

1er chiffre : cadran (1 à 4)
- 1 : maxillaire droit
- 2 : maxillaire gauche
- 3 : mandibule gauche
- 4 : mandibule droit

2e chiffre : type de dent (1 à 8)
- 1 : incisive centrale
- 2 : incisive latérale
- 3 : canine
- 4 : 1re prémolaire
- 5 : 2e prémolaire
- 6 : 1re molaire
- 7 : 2e molaire
- 8 : 3e molaire

Exemple :

- 11 : incisive centrale du maxillaire droit
- 36 : 1re molaire de la mandibule gauche

Nomenclature déciduale (dents temporaires)

- Nombre : 20 dents (10 par arcade).
- Période d'éruption : entre 6 et 30 mois.
- Absence de prémolaires.
- Chute : entre 6 et 12 ans.
- Dernières dents temporaires à tomber : canines.

Mécanisme de remplacement : Résorption des racines par phagocytose sous la pression des dents permanentes.

Les faces dentaires

Chaque dent présente six faces anatomiques :
- Vestibulaire : orientée vers les lèvres ou les joues.
- Palatine (maxillaire) ou linguale (mandibule) : orientée vers l'intérieur de la cavité buccale.
- Mésiale : face la plus proche du plan sagittal médian.
- Distale : face la plus éloignée du plan sagittal médian.
- Occlusale : face masticatoire (ou bord tranchant pour les dents antérieures).
- Apicale : située à l'extrémité de la racine, en contact avec l'os alvéolaire.

Application clinique

- La nomenclature est essentielle pour la communication entre professionnels.
- Elle permet une identification précise et rapide de chaque dent.
- Utilisée dans les dossiers médicaux, les diagnostics et les traitements.

Les indices biologiques

Définition

Les indices biologiques sont des éléments anatomiques de la cavité buccale ayant une influence directe sur la conception prothétique.
Ils peuvent représenter un point d'appui, un accrochage ou au contraire une contrainte à éviter.

On distingue deux catégories :

- Indices biologiques positifs : éléments favorables à exploiter.
- Indices biologiques négatifs : éléments défavorables à éviter ou à décharger.

Indices biologiques maxillaires

Indices positifs

- Ligne faîtière de crête : sommet de la gencive alvéolaire.
- Voûte palatine : palais osseux séparé par la suture inter-maxillaire.
- Zones de Schroëder : zones postérieures du palais dur, utiles pour la stabilisation.
- Ampoules d'Eisenring : zones ampullaires de la gencive attachée en regard des molaires.
- Zone de réflexion muqueuse : appelée aussi joint périphérique, elle correspond au fond du vestibule.
- Tubérosités : situées derrière les molaires, en postérieur de la ligne faîtière.
- Surface de contact dentaire : stabilise la dent naturelle et permet la rétention d'un crochet prothétique.

Indices négatifs

- Papille rétro-incisive : en arrière des deux incisives centrales.
- Papilles palatines : allongées de chaque côté de la suture inter-maxillaire.
- Suture inter-maxillaire (ou raphé médian) : ligne médiane du palais osseux.
- Fossettes palatines : deux dépressions postérieures de 2 à 3 mm.
- Sillons ptérygo-maxillaires : ligaments situés en arrière des tubérosités.
- Voile du palais : zone muqueuse mobile du palais mou.
- Freins : replis muqueux limitant les mouvements :

➢ Frein labial
➢ Freins jugaux

Indices biologiques mandibulaires

Indices positifs

- Zone de réflexion muqueuse : joint périphérique au fond vestibulaire et lingual.
- Trigones rétro-molaires : convexités osseuses postérieures à la ligne faîtière.
- Ligne faîtière de crête : sommet de la crête alvéolaire.
- Poches de Fish : zones ampullaires situées près des molaires.
- Surface de contact dentaire : stabilisation de la dent et rétention prothétique.

Indices négatifs

- Volets linguaux : dépressions osseuses situées sous les trigones en face linguale.
- Lignes obliques internes : crêtes osseuses internes de la ligne faîtière, lieu d'insertion du muscle mylo-hyoïdien.
- Freins : replis muqueux limitant la mobilité :

➢ Frein labial
➢ Freins jugaux
➢ Frein lingual

Ostéologie & Plans de Référence

Les axes et plans de référence anatomiques

- Plan médian (sagittal) : sépare le côté gauche du côté droit du corps.
- Plan transverse (horizontal) : sépare le corps en haut et bas, perpendiculaire au plan médian.
- Plan frontal (coronal) : sépare le corps en avant (antérieur) et arrière (postérieur).

Les os du crâne et de la face

Os du crâne

Os	Type	Description
Frontal	Impair	Forme le front, le plafond des orbites et des fosses nasales.
Pariétal	Pair	Latéraux, en arrière du frontal, au-dessus des temporaux.
Occipital	Impair	En arrière des pariétaux et des temporaux.
Ethmoïde	Impair	Entre le frontal et les fosses nasales.
Sphénoïde	Impair	Derrière le frontal et l'ethmoïde, os central.
Temporal	Pair	Latéraux, en arrière du sphénoïde.

Os de la face

Os	Type	Description
Zygomatique	Pairs	Les pommettes.
Nasal	Pairs	Squelette du nez.
Palatin	Pairs	Forme le palais dur.
Lacrymal	Pairs	En arrière du maxillaire, face interne de l'orbite.
Cornets nasaux inf.	Pairs	Forme l'arête nasale.
Vomer	Impair	Partie postéro-inférieure du septum nasal.
Maxillaire	Pairs	Porte les dents supérieures.
Mandibule	Impair	Os mobile, porte les dents inférieures.
Hyoïde	Impair	Sous la mandibule, ancrage des muscles de la langue.

Les points craniométriques

Point	Type	Localisation
Nasion (NA)	Impair	Racine du nez (jonction os frontal/nasal)
Sous-orbitaire (OR)	Pair	Bord inférieur de l'orbite
Tragus (TR)	Pair	En avant du conduit auditif externe
Sous-nasal (SN)	Impair	Entre cloison nasale et lèvre supérieure
Inter-incisif	Impair	Angle mésio-incisif des incisives mandibulaires centrales
Gnathion (GN)	Impair	Bord inférieur de la mandibule (ou Pogonion PG)

Les plans de référence

Plan	Points de repère	Utilité
Plan de Francfort	Tragus → Sous-orbitaire	Référence pour l'horizontale du crâne
Plan de Camper	Tragus → Sous-nasal	Référence pour le plan d'occlusion prothétique
Plan d'occlusion	Inter-incisif → 2e molaires mandibulaires	Alignement des dents sur les modèles d'étude
Plan sagittal médian	Nasion → Pogonion	Séparation droite/gauche du visage

Situation maxillo-mandibulaire et préfixes en orthodontie

Définition et importance clinique

La situation maxillo-mandibulaire correspond à la relation spatiale entre le maxillaire et la mandibule. Elle est essentielle en orthodontie et chirurgie maxillo-faciale pour :

- Identifier les déséquilibres squelettiques et dento-alvéolaires
- Évaluer les malocclusions
- Planifier un traitement orthodontique ou chirurgical adapté

Préfixes en orthodontie

Localisation et orientation

Préfixe	Sens	Exemple
Mési(o)-	Vers la ligne médiane	Mésioclusion
Dist(o)-	Éloigné de la ligne médiane	Distoversion
Bucc(o)-	Vers la joue	Buccoversion
Lingu(o)-	Vers la langue	Linguoversion
Palat(o)-	Vers le palais (au maxillaire)	Palatoversion
Labio-	Vers les lèvres	Labioversion
Infra-	En position inférieure	Infraclusion
Supra-	En position supérieure	Supraclusion

Anomalies ou traitements

Préfixe	Sens	Exemple
Pro-	En avant, en projection	Proalvéolie
Rétro-	En arrière	Rétrognathie
Dys-	Anomalie, dysfonction	Dysgnathie
Ortho-	Droit, correct	Orthodontie
Hypo-	Diminution, insuffisance	Hypodontie
Hyper-	Excès	Hyperdontie

Conclusion

L'analyse de la situation maxillo-mandibulaire repose sur une approche combinée des relations dentaires et squelettiques. La maîtrise des préfixes orthodontiques permet une description précise des anomalies et facilite la communication professionnelle. Une évaluation rigoureuse est essentielle pour un diagnostic fiable et un plan thérapeutique adapté.

Les classifications en orthodontie

Classification d'Angle (relation dentaire molaire)

Basée sur la position antero-postérieure des premières molaires permanentes. Les 3 classes :

Classe	Description
Classe I	Normo-occlusion : Emboîtement normal des premières molaires. Chevauchements ou rotations possibles.
Classe II	Disto-occlusion : Molaire inférieure reculée par rapport à la supérieure.
➣ Division 1	Incisives supérieures protrusées → surplomb marqué.
➣ Division 2	Incisives supérieures retroversées → occlusion plus fermée.
Classe III	Mésio-occlusion : Molaire inférieure avancée → occlusion croisée antérieure, profil concave.

☑ *Avantages :*

➣ Simple et rapide à utiliser
➣ Très répandue en clinique

☒ *Inconvénients :*

➣ N'intègre que la dimension antero-postérieure
➣ Ne prend pas en compte les asymétries ou déséquilibres squelettiques

Classification squelettique de Ballard (relation osseuse maxillo-mandibulaire)

Analyse céphalométrique de la position des bases osseuses (maxillaire/mandibule).

Classe	Description
Classe I	Relation normale entre le maxillaire et la mandibule. Profil équilibré.
Classe II	Rétrognathie mandibulaire → menton fuyant, profil convexe.
Classe III	Prognathie mandibulaire → mandibule en avant, profil concave.

☑ Avantages :
➣ Analyse squelettique réelle
➣ Base du diagnostic orthognathique

☒ Inconvénients :
➣ Besoin de radiographies céphalométriques
➣ Plus complexe à interpréter

Classifications en prothèse partielle

Classification de Cummer (ligne de Prothéro)

Analyse l'alignement de la ligne de Prothéro (ligne imaginaire entre les cuspides postérieures) par rapport à l'axe médian du maxillaire. Utilité : Optimisation du design prothétique selon l'équilibre des forces masticatoires.

Classe	Description	Implication prothétique
Classe I	Ligne de Prothéro oblique	Asymétrie → répartition équilibrée des forces + crochets renforcés
Classe II	Ligne de Prothéro perpendiculaire à l'axe médian	Édentement bilatéral postérieur symétrique → design simple
Classe III	Ligne de Prothéro unilatérale	Édentement complet d'un côté → stabilisation renforcée (barres, plaques)
Classe IV	Ligne de Prothéro en polygone	Édentement complexe/irrégulier → design avancé, attachements spécifiques

Classifications de Kennedy & Applegate (topographie des édentements)

Définissent la position des édentements sur l'arcade et orientent le choix des crochets (rigides/semi-rigides). _Rappel : La classe principale est définie par le secteur édenté le plus postérieur._

Kennedy (classes I à IV)

Classe	Description	Type de crochets recommandés
Classe I	Édentement bilatéral postérieur libre	Semi-rigides des deux côtés
Classe II	Édentement unilatéral postérieur libre	Semi-rigide côté édenté / rigide côté denté
Classe III	Édentement postérieur unilatéral encastré (limité)	Rigides de part et d'autre
Classe IV	Édentement antérieur intercalé (centré)	Rigides également

Applegate (classes V & VI)

Classe	Description	Implication prothétique
Classe V	Édentement encastré unilatéral avec perte de canine	Risque d'instabilité → design soigné
Classe VI	Édentement encastré réduit (1 à 2 dents maximum)	Peu de forces → design allégé

Résumé comparatif des classifications

Classification	Analyse quoi ?	Pour quoi faire ?
Cummer	Ligne de Prothéro vs axe médian	Évaluer la répartition des forces
Kennedy	Topographie de l'édentement	Choix des crochets et extension
Applegate	Cas spécifiques non inclus par Kennedy	Adapter les crochets à des situations atypiques

Myologie et Prothèse Amovible

En prothèse amovible, la connaissance des muscles de la tête, du visage et du cou est essentielle. Certains muscles influencent directement la stabilité, la rétention et le confort des prothèses.

Ils se répartissent en plusieurs groupes :

- Muscles péri-buccaux (de la mimique)
- Muscles masticateurs
- Muscles sous-hyoïdiens
- Muscles linguaux (extrinsèques de la langue)

Muscles péri-buccaux

Muscles superficiels responsables des expressions faciales. Ils influencent le dessin de la fausse gencive.

Muscle	Fonction	Conséquence prothétique
Orbiculaire de la bouche	Fermeture des lèvres	Fausse gencive concave aux incisives
Releveur nasio-labial	Élévation lèvre sup.	Convexité au niveau des canines maxillaires
Abaisseur lèvre inf.	Abaissement lèvre inf.	Convexité au niveau des canines mandibulaires
Modiolus	Carrefour musculaire	Concavité aux prémolaires max/mand
Buccinateur	Compression des joues	Convexité aux molaires max/mand
Transverse du nez	Abaisse le nez	Peu d'influence directe
Abaisseur angle bouche	Abaissement latéral	Prise en compte esthétique
Abaisseur du septum nasal	Tire l'aile du nez vers le bas	Peu d'impact prothétique
Mentonnier	Élève et projette la lèvre inf.	Fausse gencive ajustée au menton
Élévateur lèvre sup.	Tire la lèvre vers l'avant	Convexité au vestibule antérieur
Petit zygomatique	Élévation lèvre sup. latéralement	Influence sur l'équilibre labial
Grand zygomatique	Tire l'angle de la bouche	Soutien latéral à prévoir
Risorius	Rétraction angle bouche	Liberté au niveau commissural

Muscles masticateurs

Muscles profonds contrôlant l'ouverture et la fermeture de la mandibule.

Élévateurs de la mandibule

- Temporal : Ferme la mâchoire, forme éventail latéral.
- Masséter : Puissant, élévateur principal.
- Ptérygoïdien médial : Ferme la mandibule.
- Ptérygoïdien latéral : Assure les mouvements de propulsion.

Abaisseurs de la mandibule (supra-hyoïdiens)

Fonctions : ouverture de la bouche, déglutition.

- Stylo-hyoïdien
- Digastrique
- Mylo-hyoïdien
- Génio-hyoïdien

Muscles sous-hyoïdiens

Muscles du cou impliqués dans la phonation, la déglutition et la stabilité du plancher buccal.
Rôle global : stabilisation du plancher buccal et équilibre oro-cervical.

Muscle	Fonction principale
Sterno-hyoïdien	Abaisse l'os hyoïde
Omo-hyoïdien	Tension et abaissement de l'hyoïde
Sterno-thyroïdien	Abaisse le larynx
Thyro-hyoïdien	Approche l'os hyoïde et le cartilage thyroïde

La langue et ses muscles

Anatomie fonctionnelle

Organe musculaire mobile, impliqué dans : mastication, déglutition, phonation, gustation.
Recouverte de papilles gustatives :

- Caliciformes : arrière de la langue
- Fongiformes : avant du V lingual
- Filiformes : nombreuses, texture
- Foliées : bords de la langue

Muscles extrinsèques de la langue

Impact prothétique : la prothèse doit respecter la dynamique linguale pour garantir sa stabilité.

Muscle	Origine	Fonction
Génioglosse	Mandibule	Protrusion et abaissement
Hyoglosse	Os hyoïde	Abaissement et rétraction
Styloglosse	Os temporal	Élévation et rétraction

Conclusion

L'anatomie musculaire guide le prothésiste dans la conception d'appareils fonctionnels et intégrés à la dynamique oro-faciale du patient.

La compréhension de la myologie orofaciale est indispensable pour :

- Dessiner des prothèses bien tolérées
- Respecter la fonction musculaire
- Éviter les conflits fonctionnels
- Optimiser la rétention, la stabilité et le confort

Interactions muscles – prothèse dentaire

L'interaction entre les muscles orofaciaux et les prothèses dentaires joue un rôle clé dans la stabilité, la rétention et le confort prothétique. Une conception adaptée permet de limiter les interférences musculaires et d'optimiser l'intégration fonctionnelle de la prothèse.

Aire de tolérance présumée

Définition
Zone anatomique dans laquelle la prothèse peut s'adapter aux mouvements musculaires sans gêne ni traumatisme.

Objectif
Permettre une adaptation dynamique de la prothèse aux mouvements de la mastication, la déglutition et la parole, sans pressions excessives.

Principes
- Respect des structures musculaires environnantes.
- Liberté contrôlée de mouvement pour éviter les conflits avec les tissus mous.

☑ *Avantages*

➢ Confort amélioré.
➢ Stabilité fonctionnelle.
➢ Réduction des ulcérations et résorptions osseuses.
➢ Meilleure rétention.

☒ *Inconvénients*

➢ Nécessite une connaissance fine de l'anatomie individuelle.
➢ Ajustements réguliers à prévoir.
➢ Risque d'instabilité si conception inadaptée.

Exemple clinique
Compression excessive des tissus buccaux par une prothèse maxillaire → irritations. Réajustement respectant l'aire de tolérance → disparition des symptômes.

Piézographie

Définition
Méthode clinique d'enregistrement des pressions musculaires sur les surfaces polies de la prothèse.

Objectif
Identifier la zone neutre, zone d'équilibre où les forces musculaires sont équilibrées et minimisées.

Étapes
1. Application d'un matériau malléable sur la prothèse.
2. Exécution de mouvements fonctionnels (mastication, déglutition, parole).
3. Analyse des zones de pression et d'interférences musculaires.

☑ *Avantages*

➢ Stabilisation précise dans la zone neutre.
➢ Confort individualisé.
➢ Réduction des points de pression.
➢ Adaptation fine des surfaces polies.

☑ *Inconvénients*

➢ Technique exigeante.
➢ Ajustements nécessaires dans le temps.
➢ Temps et coût plus élevés.

Exemple clinique
Douleurs persistantes avec prothèse mandibulaire → piézographie → modification des surfaces polies → confort restauré.

Muscles en contact avec la prothèse

Objectif
Assurer une conception qui respecte les mouvements naturels et évite les conflits musculaires.

Muscles principaux
- Muscle buccinateur
➢ Localisation : paroi latérale des joues.
➢ Rôle : maintien des aliments sur les surfaces occlusales, stabilisation latérale de la prothèse.

- Muscle orbiculaire des lèvres
➢ Localisation : autour de la bouche.
➢ Rôle : maintien de la prothèse antérieure, rôle dans la parole et la déglutition.

- Muscles masticateurs (masséter, ptérygoïdiens, temporal)
➢ Fonction : contrôle des mouvements mandibulaires.
➢ Influence indirecte sur la stabilité des prothèses.

- Muscles sous-hyoïdiens
➢ Localisation : région sous-mentonnière.
➢ Rôle : participent à la déglutition, influencent les déplacements de la prothèse inférieure.

- Muscles linguaux (génio-glosse, hyo-glosse…)
➢ Rôle : mobilisent la langue, influencent les surfaces internes des prothèses mandibulaires.

Conclusion

La stabilité et la rétention des prothèses dentaires dépendent étroitement des interactions musculaires. Le respect de l'aire de tolérance présumée et l'usage de la piézographie permettent d'optimiser la conception prothétique. Une connaissance précise des muscles en contact avec la prothèse est indispensable pour garantir confort, fonction et durabilité.

L'Occlusion dentaire et l'Occlusodontie

Définitions clés

Occlusodontie

Discipline étudiant les rapports entre les arcades dentaires, les contacts occlusaux, et leurs conséquences fonctionnelles ou pathologiques.

Occlusion dentaire

Ensemble des relations statiques et dynamiques entre les dents des deux arcades lors de la fermeture buccale ou des fonctions oro-faciales (mastication, déglutition…).

Les courbes de compensation

- Plan d'occlusion : Défini par : le point inter-incisif et les cuspides disto-linguales des secondes molaires maxillaires. Représente une surface et non une ligne plane.

Intègre deux courbures principales :

- Courbe de Wilson (vue frontale) : Relie les cuspides vestibulaires et linguales des dents postérieures mandibulaires. Cuspides linguales plus profondes que les vestibulaires. Assure l'équilibre transversal.
- Courbe de Spee (vue sagittale) : Arc courbe passant par les cuspides des dents postérieures, orienté d'avant en arrière. Suit la convexité occlusale mandibulaire dans le sens sagittal.

Les cuspides : rôles et distinctions

Cuspides primaires (d'appui ou travaillantes)

- Palatines maxillaires
- Vestibulaires mandibulaires

Fonctions :

- Transmission des forces masticatoires
- Maintien de l'occlusion lors de la déglutition
- Stabilité occlusale

Cuspides secondaires (guides)

- Vestibulaires maxillaires
- Linguales mandibulaires

Fonctions :

- Protection des tissus mous (joues, langue)
- Maintien du bol alimentaire sur la face occlusale
- Guidage lors des mouvements mandibulaires

Les contacts occlusaux et embrasures

Zones de contact inter-dentaire

Situées entre le tiers moyen et occlusal des faces proximales.
Forme une courbe ascendante de l'avant vers l'arrière, suivant la courbe de Spee.

Embrasures

Définition : espace formé entre deux dents, autour du point de contact.
Rôle :

- Préservation de la papille gingivale
- Facilitation de l'hygiène inter-dentaire
- Passage des cuspides lors des mouvements fonctionnels

L'occlusion fonctionnelle (Le Gall & Lauret)

Définition

Ensemble des contacts dentaires observés pendant les fonctions naturelles (mastication, déglutition), tenant compte de la dynamique mandibulaire.

Objectifs

- Respect de la physiologie individuelle
- Prévention des déséquilibres occlusaux
- Intégration harmonieuse des prothèses

Fondements physiologiques

- Mastication
- Cycle centripète
- Contacts progressifs et équilibrés sur les dents postérieures du côté masticant

Déglutition

- Environ 1500 à 2000 par jour
- Contacts dentaires fugaces mais stabilisateurs
- Rôle essentiel dans l'équilibre neuro-musculaire

Applications cliniques

- Diagnostic des dyskénésies dento-articulaires (DDA)
- Observation des fonctions naturelles
- Repérage des interférences et restaurations inadaptées

Restauration occlusale

- Addition : techniques type composite-up
- Soustraction : meulage sélectif
- Objectif : rétablir les guidages fonctionnels

Prothèse et implantologie

- Adaptation des restaurations aux schémas fonctionnels
- Prévention des surcharges occlusales

Conclusion

L'occlusion fonctionnelle constitue une approche dynamique, centrée sur les fonctions naturelles et individuelles. Elle permet une meilleure prévention des désordres occlusaux et une optimisation des restaurations prothétiques.

Anomalies dentaires, alvéolaires et articulaires

Définition générale

Les anomalies dentaires, alvéolaires et articulaires sont des altérations affectant la fonction, l'esthétique et la santé bucco-dentaire. Leur identification permet de proposer un traitement adapté en coordination avec le chirurgien-dentiste.

Les anomalies dentaires

Usure dentaire

- Résulte du bruxisme, de l'érosion ou de l'abrasion.
- Entraîne une perte de substance et parfois une diminution de la dimension verticale.

Malposition dentaire

- Dents en rotation, basculées, en version ou en infra-/supra-éruption.
- Provoque des déséquilibres fonctionnels et esthétiques.

Édentement

- Perte d'une ou plusieurs dents.
- Conduit à des déséquilibres occlusaux, des migrations dentaires et des troubles fonctionnels.

Déchaussement dentaire

- Dû à une atteinte parodontale.
- Favorise la mobilité, les malpositions et l'édentement.

Les anomalies alvéolaires et la classification de Cawood et Howell

- Altérations du volume ou de la forme de l'os alvéolaire.

➢ Conséquences : résorption post-extraction, crêtes inégales, interférences prothétiques.

- Nécessitent parfois des reconstructions osseuses ou des ajustements prothétiques.

Classification de Cawood et Howell

Classe I – Arcade dentée

Crête intacte, os alvéolaire complet et bien formé. Aucun signe de résorption. Point de référence anatomique de départ.

Classe II – Crête post-extractionnelle immédiate

Volumes osseux encore conservés juste après l'extraction. La résorption n'a pas commencé. Situation favorable à l'implantation immédiate ou à la préservation alvéolaire.

Classe III – Crête arrondie

Début de résorption. La crête adopte une forme arrondie, mais conserve une hauteur et une largeur suffisantes pour une prothèse conventionnelle ou une implantation différée, selon les conditions locales.

Classe IV – Crête en lame de couteau

La largeur osseuse est réduite, alors que la hauteur peut rester correcte. La crête devient fine et tranchante, rendant la stabilité prothétique précaire. Une greffe ou une augmentation latérale peut être nécessaire.

Classe V – Crête plate

Résorption avancée touchant à la fois la hauteur et la largeur. La crête est aplatie, offrant peu d'appui à la prothèse. Le recours à une chirurgie préprothétique (greffe ou augmentation) doit être envisagé.

Classe VI – Crête concave

Résorption extrême, atteignant l'os basal. La crête présente une forme inversée et ne permet plus de support prothétique adéquat. La reconstruction est indispensable, souvent à l'aide d'implants zygomatiques ou de techniques sous-périostées.

Classification d'Eichner

Objectif
Évaluer la présence ou l'absence de contacts occlusaux postérieurs et antérieurs. Sert à planifier les traitements prothétiques selon la complexité du cas.

Principes
- Quatre zones de contact occlusal (postérieures droite/gauche, antérieures droite/gauche).
- Trois groupes : A (contacts complets), B (contacts partiels), C (absence de contacts).

Détails des groupes Eichner

Groupe A : Contacts occlusaux complets

A1 : 4 zones en contact, aucune perte dentaire.
A2 : Édentement discret, pas de perte de zone de contact.
A3 : Une zone édentée mais contacts conservés.

Groupe B : Contacts partiels

B1 : Perte d'une zone contact, début de perte de DVO.
B2 : Perte de deux zones contact.
B3 : Trois zones perdues, DVO altérée.
B4 : Aucune zone postérieure en contact, seul l'antérieur est en occlusion.

Groupe C : Absence de contacts

C1 : Dents présentes sans contact occlusal.
C2 : Une seule arcade dentée (édentement unimaxillaire).
C3 : Édentement complet bimaxillaire.

Malpositions dentaires et Eichner
Les groupes B et C sont les plus touchés par les malpositions : migrations, versions, supra-éruptions. La perte de contacts favorise les déplacements pathologiques des dents restantes.

Intérêt clinique de la classification
- Planification thérapeutique : Aide à déterminer le type de réhabilitation (amovible, fixe, implantaire).
- Évaluation de la complexité : Les cas classés en C sont les plus complexes à traiter.
- Diagnostic fonctionnel : Les malpositions associées guident les décisions en orthodontie et en prothèse.

Conclusion

Une compréhension précise des anomalies dentaires, alvéolaires et articulaires, ainsi que de leur classification (notamment selon Eichner), est essentielle pour une réhabilitation prothétique fonctionnelle et durable.

Classification d'Ackermann

Objectif et particularités

La classification d'Ackermann est utilisée en prothèse amovible pour évaluer les dents restantes en fonction de leur état parodontal. Elle se distingue des classifications de Kennedy ou Applegate, qui se fondent sur la position des édentements, en intégrant la mobilité dentaire et l'état de support osseux. Finalité :

- Orienter le choix prothétique selon la viabilité parodontale des dents restantes.
- Prendre en compte les facteurs de risque de défaillance prothétique.

Les trois classes d'Ackermann

Classe I – Dents stables

- Support parodontal suffisant
- Mobilité nulle ou très faible
- Absence d'inflammation active

☑ Indication : Prothèse amovible partielle classique avec appui sur les dents restantes.

Classe II – Dents à mobilité modérée

- Perte de support osseux modérée
- Mobilité clinique visible, mais dent encore exploitable
- Besoin de soins parodontaux

☑ Indication : Prothèse amovible avec appuis combinés (dents + muqueuse), crochets adaptés.
☑ Traitement préalable recommandé : stabilisation parodontale.

Classe III – Dents à mobilité avancée

- Mobilité importante liée à une perte osseuse sévère
- Infections ou pathologies parodontales chroniques
- Dents instables à court terme

☑ Indication : Extraction recommandée.
☑ Prothèse sans appui dentaire : complète ou sur implants.

Avantages et limites de la classification

☑ *Avantages*

➢ Prise en compte globale de la santé parodontale.
➢ Aide à la décision thérapeutique : conservation ou extraction.
➢ Prévient les échecs liés à des supports instables.

☒ *Inconvénients*

➢ Moins pertinente en absence de pathologie parodontale.
➢ Appréciation subjective de la mobilité dentaire possible.

Application clinique

Classe	Situation clinique	Orientation thérapeutique
Classe I	Dents fermement implantées, gencive saine	PAP conventionnelle
Classe II	Dents légèrement mobiles, os marginal réduit	PAP avec précautions, soins parodontaux
Classe III	Dents très mobiles, poches profondes, infection	Extraction, prothèse complète ou implantaire

Conclusion

La classification d'Ackermann est un outil essentiel en parodontologie et prothèse amovible, permettant une approche raisonnée basée sur la mobilité et le support osseux des dents. Son utilisation est particulièrement indiquée dans les contextes de parodontite évoluée où l'évaluation du support dentaire guide les choix cliniques.

Elle favorise :

- Une planification thérapeutique sécurisée
- La pérennité des dispositifs prothétiques
- La préservation de la santé parodontale

Les anomalies dentaires

L'usure dentaire
L'usure dentaire regroupe des altérations non carieuses de la structure dentaire. Elle peut entraîner des complications telles que la perte de dimension verticale, la sensibilité dentaire et des atteintes fonctionnelles. Une détection précoce est essentielle.

Types d'usure
- Érosion : Perte chimique de substance sans intervention bactérienne (aliments acides, reflux gastro-œsophagien).
- Abrasion : Perte par frottement mécanique externe (brossage agressif, habitudes parafonctionnelles).
- Attrition : Usure par contact dent contre dent (bruxisme, serrement).
- Abfraction : Perte au collet des dents liée à des forces occlusales excessives (flexion de la dent).

Les anomalies alvéolaires

Les anomalies alvéolaires concernent la position ou la forme des processus alvéolaires maxillaires ou mandibulaires. Elles altèrent la mastication, l'occlusion et l'esthétique.

Pro-alvéolie et rétro-alvéolie
Origines : Congénitales, fonctionnelles ou post-traumatiques.
- Pro-alvéolie : Protusion des arcades dentaires, associée à une supraclusion antérieure.
- Rétro-alvéolie : Recul des arcades, souvent lié à une infraclusion.

☑ Traitements : Orthodontiques ou chirurgicaux selon le cas.

Les anomalies d'occlusion

Supraclusion
Surplomb vertical excessif des incisives maxillaires sur les incisives mandibulaires.

Conséquences :

- Usure prématurée des dents
- Douleurs musculaires
- Dysfonctionnement de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM)
- Perturbations esthétiques et fonctionnelles

☑ Prise en charge : Gouttières, prothèses, orthodontie.

Infraclusion
Absence de contact entre les dents antagonistes lors de l'occlusion.

Conséquences :

- Troubles de la mastication
- Instabilité occlusale
- Déséquilibres fonctionnels

☑ Traitements : Restaurations prothétiques, orthodontie, rehausse de l'occlusion.

La résorption alvéolaire

<u>*CLASSIFICATION DE CAWOOD & HOWELL (1988)*</u>

Définition générale

La résorption alvéolaire est un processus progressif et irréversible de perte osseuse horizontale et verticale après l'extraction dentaire. Elle résulte d'un déséquilibre entre ostéolyse et ostéoformation, accentué par l'absence de stimulation fonctionnelle ou prothétique. Le volume osseux restant constitue la crête résiduelle, support des prothèses et des implants.

Intérêt clinique et prothétique

L'évaluation de la crête résiduelle oriente la stratégie prothétique et chirurgicale. Elle permet d'anticiper la stabilité, le type de prothèse, la nécessité d'un rebasage, d'une greffe ou d'implants. La classification fournit un langage commun pour les échanges interdisciplinaires.

Classification de Cawood & Howell

Classification qualitative en six stades décrivant l'évolution morphologique de la crête après perte dentaire.

- Classe I – Arcade dentée : Arcade complète. Os alvéolaire intact. Pas de résorption significative.
- Classe II – Crête post-extractionnelle : Volumes initiaux conservés immédiatement après extraction. Fenêtre favorable pour implantation immédiate ou préservation alvéolaire.
- Classe III – Crête arrondie : Début de résorption. Hauteur et largeur généralement suffisantes pour prothèses ou implants sous conditions locales favorables.
- Classe IV – Crête en lame de couteau : Largeur fortement réduite. Hauteur parfois conservée. Stabilité prothétique diminuée. Greffes ou élargissement osseux souvent nécessaires.
- Classe V – Crête plate : Hauteur et largeur insuffisantes. Appui prothétique compromis. Indication fréquente de techniques avancées : greffes, implants courts ou angulés.
- Classe VI – Crête concave : Résorption majeure incluant l'os basal. Architecture inversée. Réhabilitation sans chirurgie difficile. Indication possible d'implants zygomatiques ou solutions sous-périostées.

Utilisation

La classification aide à analyser rapidement une situation clinique, à formuler un plan de traitement cohérent et à prévoir les contraintes techniques, financières et biologiques.

Limites

Outil descriptif, non quantitatif. Ne remplace pas l'imagerie 3D ou l'analyse volumétrique pour la planification implantaire avancée.Cinématique mandibulaire et articulation temporo-mandibulaire

Anatomie et rôle de l'ATM

Articulation paire et synoviale entre le condyle mandibulaire et la fosse mandibulaire de l'os temporal. Permet la mobilité de la mandibule par rapport au crâne.

Principaux mouvements

- Ouverture / fermeture : abaissement et élévation de la mandibule.
- Protrusion : mouvement vers l'avant.
- Rétrusion : mouvement vers l'arrière.
- Diduction (latéralité) : déplacement latéral vers la droite ou la gauche.

Les mouvements de diduction

Mécanisme

- Condyle travaillant : effectue une rotation dans la cavité glénoïde. Exemple : condyle droit en rotation lors d'une latéralité droite.
- ➢ Ce mouvement est appelé mouvement de Bennet (≈ 15°).
- Condyle non travaillant : se déplace vers l'avant, le bas et l'intérieur.
- ➢ C'est le angle de Bennet.

Muscles impliqués

Muscles ptérygoïdiens, masséters, temporaux.

Surfaces de guidage

Guidage occlusal assuré par les contacts dentaires dynamiques durant la mastication.
Le mouvement mandibulaire suit un cycle d'ouverture/fermeture/diduction, débutant et finissant en Position d'Intercuspidie Maximale (PIM).

Fonctions occlusales

Fonction canine

- Contact exclusif des canines lors des mouvements latéraux.
- Provoque une désocclusion des dents postérieures.
- Présente uniquement un contact de la canine du côté travaillant.

Fonction de groupe

- Contact simultané de plusieurs dents postérieures du côté travaillant.
- Substitue la fonction canine en cas d'usure ou d'abrasion.

Équilibration bilatérale balancée

- Fonction artificielle, utilisée en prothèse amovible complète.
- Assure une stabilité des bases prothétiques par des contacts simultanés bilatéraux pendant les mouvements excentrés.
- S'appuie sur le concept du trépied de Devin (contacts cuspidiens postérieurs + bords libres antérieurs).

Objectifs prothétiques liés à la cinématique mandibulaire

- Maintenir une occlusion stable en dynamique.
- Préserver ou reconstituer un guidage fonctionnel harmonieux.
- Optimiser la répartition des forces masticatoires.

Le mouvement de propulsion mandibulaire

Définition du mouvement de propulsion

Le mouvement de propulsion consiste à avancer la mandibule vers l'avant et légèrement vers le bas. Il est guidé par le glissement des incisives et canines mandibulaires sur les dents antérieures maxillaires opposées.

Rôle du guidage incisif

Pente incisive

- Lors de la propulsion, les bords libres des incisives mandibulaires glissent sur les faces palatines des incisives maxillaires.
- Ce glissement décrit une trajectoire appelée pente incisive.

Paramètres influents

La pente incisive est déterminée par :

- Le recouvrement (overbite)
- Le surplomb (overjet)
- L'angle inter-incisif

Ces trois éléments forment le triangle de Slavicek, déterminant la qualité du guidage.

Rôle des dents postérieures

- Les dents postérieures n'interviennent pas dans le guidage dynamique.
- Elles assurent uniquement un contact statique en occlusion, notamment en OIM.
- Les contacts occlusaux doivent être stabilisés par des relations tripodiques.

Diagramme de Posselt (vue sagittale)

Le diagramme de Posselt illustre les limites physiologiques des mouvements mandibulaires (ouverture, fermeture, propulsion, rétropulsion).

Positions clés :

- Position 1 – Relation centrée (RC) : Mandibule au repos, condyles en position la plus haute et reculée dans les fosses mandibulaires.
- Position 2 – OIM (Occlusion d'intercuspidation maximale) : Position de contact occlusal maximal, engrènement optimal des arcades.
- Position 3 – Bout à bout incisif : Propulsion amenant les incisives mandibulaires à glisser sur les cingulums des incisives maxillaires.
- Position 4 – Articulé inversé : Prolongement du mouvement de propulsion ; les incisives inférieures dépassent les supérieures.
- Position 5 – Propulsion maximale : Position extrême, la plus antérieure et légèrement surélevée.
- Position II – Ouverture initiale : À partir de la RC, la mandibule s'ouvre selon un arc d'environ 2 cm, guidée en rotation pure.
- Position III – Ouverture maximale : Position la plus basse, atteinte depuis toute position antérieure.

Arc gothique de Gysi (vue transversale)

Le schéma de Gysi illustre les mouvements mandibulaires dans le plan horizontal.

Positions principales

- I.C.M (OIM) : Contact occlusal maximal entre les deux arcades.
- R.C (Relation centrée) : Position de repos, condyles dans leur position la plus haute et postérieure.
- P (Propulsion) : Propulsion maximale, équivalente à la position 5 du diagramme de Posselt.
- Latéralités droite et gauche : Mouvements mandibulaires latéraux extrêmes.

Conclusion

Le mouvement de propulsion est un mouvement fonctionnel essentiel à l'équilibre occlusal.
Il implique principalement les dents antérieures, en lien direct avec le guidage incisif et la géométrie du triangle de Slavicek. Les schémas de Posselt et Gysi permettent de visualiser les trajectoires mandibulaires en trois dimensions.

Anatomie des cavités osseuses

La connaissance précise de l'anatomie des cavités osseuses du massif facial est indispensable en prothèse dentaire. Elle conditionne la qualité de la prise d'empreinte, la conception des prothèses, ainsi que la sécurité clinique.

Définitions clés

- Cavité osseuse : espace creusé dans l'os pouvant contenir de l'air (sinus), un nerf ou un vaisseau sanguin (canal).
- Sinus paranasaux : cavités aériennes tapissées de muqueuse, en communication avec les fosses nasales.
- Canaux osseux : conduits intra-osseux contenant des structures neurovasculaires.

Sinus maxillaire

- Appelé antre de Highmore, c'est le plus grand sinus paranasal.
- Forme pyramidale, situé dans le corps du maxillaire.
- Paroi inférieure en lien direct avec les racines des prémolaires et molaires maxillaires.
- Risque de communication oro-sinusienne en cas d'extraction ou de forage implantaire.
- Analyse radiologique (OPG, CBCT) nécessaire avant tout projet implantaire.

Canaux osseux maxillaires

- Canal incisif (ou naso-palatin) il traverse la suture intermaxillaire.

➢ Débouche au foramen incisif.

- Contient le nerf naso-palatin (branche du nerf maxillaire V2) et l'artère naso-palatine.
- Zone de non-compression en prothèse amovible complète.

Canal mandibulaire

- Débute au foramen mandibulaire (face interne de la branche montante).

➢ Se termine au foramen mentonnier (face externe du corps mandibulaire).

- Contient le nerf alvéolaire inférieur et des vaisseaux.
- En implantologie, risque majeur de lésion nerveuse.
- La planification CFAO s'appuie sur une imagerie 3D précise.

Cavités de l'os temporal

Canal facial (ou canal de Fallope)

- Contient le nerf facial (VII).
- Concerne surtout les cas complexes impliquant l'articulation temporo-mandibulaire ou les fractures.

Canal carotidien

- Contient l'artère carotide interne.
- Pas concerné directement par la prothèse, mais important dans le diagnostic des douleurs référées ou névralgies faciales.

Implications prothétiques et cliniques

- La topographie des cavités osseuses oriente la conception des prothèses et la prévention des complications.
- Elle est essentielle en implantologie, CFAO et chirurgie guidée.
- La connaissance de ces structures permet d'adapter les dispositifs aux contraintes anatomiques et d'éviter les zones à risque.
- Favorise un dialogue pertinent entre prothésiste, chirurgien-dentiste et radiologue.

Conclusion

La maîtrise de l'anatomie des cavités osseuses est un savoir clinique fondamental pour tout professionnel impliqué en prothèse dentaire. Elle garantit la précision, la sécurité et la durabilité des dispositifs réalisés. C'est un socle de compétence indispensable à l'approche moderne du soin, notamment en CFAO et en implantologie.

Le nerf trijumeau

Définition générale

Le nerf trijumeau est un nerf crânien mixte. Il assure :
- La sensibilité de la face, des dents, des muqueuses buccale et nasale.
- La motricité des muscles masticateurs.

Il joue un rôle clé en odontologie, chirurgie maxillo-faciale et neurologie.

Origine et organisation

Origine

Naît au niveau du tronc cérébral, à la face antéro-latérale de la protubérance annulaire (pont).

Constitution
- Racine sensitive (volumineuse) : conduit les influx sensoriels.
- Racine motrice (fine) : innerve les muscles masticateurs.

Ganglion trigéminal (de Gasser) :

Situé dans la fosse crânienne moyenne, il contient les corps cellulaires des neurones sensitifs.

Branches principales

V.1 – Nerf ophtalmique (sensitif)

Innervation : front, cuir chevelu antérieur, paupière supérieure, cornée, conjonctive, nez (dorsum), sinus frontaux et ethmoïdaux.

V.2 – Nerf maxillaire (sensitif)

Innervation : joue, paupière inférieure, lèvre supérieure, dents/gencives supérieures, palais, muqueuse nasale, sinus maxillaires.

V.3 – Nerf mandibulaire (mixte)
- Sensitif : mâchoire inférieure, dents/gencives inférieures, lèvre inférieure, menton, oreille antérieure.
- Moteur : muscles masticateurs (masséter, temporal, ptérygoïdiens), mylohyoïdien, ventre antérieur du digastrique, tenseurs du tympan et du voile du palais.

Fonctions principales

Fonction sensitive

Conduction des informations tactiles, thermiques, douloureuses et proprioceptives de la face et des cavités bucco-nasales.

Fonction motrice

Activation des muscles masticateurs pour la mastication.

Fonction réflexe
- Réflexe cornéen : clignement à la stimulation de la cornée.
- Réflexe mandibulaire : réflexe myotatique de la mâchoire.

Intérêt clinique

Névralgie du trijumeau

Douleur unilatérale, paroxystique, en décharges électriques. Peut être déclenchée par un simple contact. Souvent idiopathique ou liée à un conflit vasculo-nerveux.

Atteintes traumatiques

Lésions post-traumatiques, post-chirurgicales ou après des soins dentaires. Risque de perte de sensibilité ou de troubles moteurs.

Anesthésie locale

La localisation précise des branches permet des anesthésies ciblées (ex. : nerf alvéolaire inférieur en odontostomatologie).

Conclusion

Le nerf trijumeau est fondamental pour la sensibilité faciale et la fonction masticatoire.
Une bonne compréhension de son anatomie et de ses fonctions est indispensable à une prise en charge clinique efficace dans les pathologies oro-faciales.

La Salive et les Glandes Salivaires

Rôle de la salive

- La salive est un liquide biologique sécrété en continu dans la cavité buccale.
- Composée majoritairement d'eau, elle contient des enzymes digestives (notamment l'amylase salivaire).
- Elle facilite la mastication, la déglutition et amorce la digestion des glucides.
- Elle humidifie les tissus buccaux, protège les muqueuses et contribue à l'hygiène bucco-dentaire.
- Son action tampon limite l'acidité, prévenant ainsi les caries et les infections.
- La salive joue aussi un rôle dans la perception sensorielle (goût, brillance des dents).
- Elle peut améliorer la rétention des prothèses amovibles par effet ventouse.

Sécrétion salivaire

- La sécrétion est continue mais augmente sous stimulation (aliments, odeurs, réflexes nerveux).
- Volume moyen produit par jour : entre 500 et 1200 ml.
- Elle est contrôlée par le système nerveux autonome, principalement parasympathique.

Les glandes salivaires

Glandes parotides

- Localisation : en avant et en dessous des oreilles, de chaque côté du visage.
- Canal excréteur : canal de Sténon.
- Orifice : face interne de la joue, en regard de la 2e molaire supérieure.
- Sécrétion : essentiellement séreuse (liquide, riche en enzymes).

Glandes sublinguales

- Localisation : sous la langue, dans le plancher buccal.
- Canal excréteur : petits canaux multiples, parfois via le canal de Wharton.
- Sécrétion : mixte, à prédominance muqueuse (plus visqueuse).

Glandes sous-mandibulaires

- Localisation : sous l'angle de la mandibule.
- Canal excréteur : canal de Wharton.
- Orifice : de part et d'autre du frein lingual.
- Sécrétion : mixte (séreuse et muqueuse).

Importance clinique

- Une salivation normale favorise le confort buccal et la stabilité des prothèses.
- Une hyposialie (diminution de la salive) peut entraîner une gêne, des caries, des candidoses et une mauvaise rétention prothétique.
- Une hypersialie peut gêner la phonation et le port de prothèses.

Conclusion

La salive est un élément fondamental de l'équilibre bucco-dentaire. Sa production et sa composition dépendent des glandes salivaires principales, dont le bon fonctionnement est essentiel au confort du patient et à l'efficacité des dispositifs prothétiques.

La science des matériaux dentaires



Les matériaux à empreintes

Définition et rôle

L'empreinte dentaire est une étape essentielle après la préparation d'une dent ou d'un édentement. Elle permet de reproduire avec précision la zone à réhabiliter en vue de la fabrication d'une prothèse fixe ou amovible.

Classification des matériaux à empreintes

Les matériaux à empreintes sont classés en deux grandes familles :
- Matériaux non-élastiques : rigides, ne reprennent pas leur forme après déformation.
- Matériaux élastiques : déformables à l'insertion et capables de retrouver leur forme initiale au démoulage.

Matériaux non-élastiques (rigides)

Plâtre à empreinte (type 1)
- Matière : dérivé du gypse.
- Utilisation : enregistre les surfaces muqueuses des édentés totaux lors de l'empreinte primaire.
- Propriétés : rigide, précis, non élastique.

Matériaux thermoplastiques (ex. pâte de Kerr)
- Composition : résines, plastifiants, colorants.
- Utilisation : enregistrement du joint périphérique lors de l'empreinte secondaire en prothèse amovible totale.
- Particularité : se ramollissent à la chaleur.

Oxyde de zinc eugénol
- Utilisation : matériau correctif de l'empreinte secondaire en prothèse amovible.
- Fonction : enregistrement dynamique des tissus mous, surfaçage des secteurs édentés, stabilisation des bases d'occlusion.

Matériaux élastiques

Hydrocolloïdes réversibles (agar-agar)
- Indications : empreintes en prothèse inamovible avec limites supra-gingivales.

☑ Avantages : grande fluidité, bonne précision.
☒ Inconvénients : fragilité, traitement contraignant (bains thermostatiques, coulée rapide).

Hydrocolloïdes irréversibles (alginate)
- Composition : sels alcalins d'acide alginique.
- Classe A : inlays, couronnes.
- Classe B : prothèse amovible partielle.
- Classe C : modèles d'étude et antagonistes.
- Propriétés : faciles d'utilisation, économique, mais instables dans le temps.

Élastomères

Polysulfures (thiocols)
- Indication : prothèse amovible partielle ou totale.

☑ Avantage : bon comportement pour les enregistrements muco-dynamiques.

Polyéthers
- Composition : copolymères polyéthers + catalyseur.
- Indications : prothèse inamovible (empreintes cavitaires, implantaires).
- Propriétés : grande précision, rigidité élevée.

Silicones (par addition ou condensation)
- Propriétés : faible élasticité, grande stabilité dimensionnelle.
- Technique : empreinte en deux temps avec silicone lourd puis léger.
- Indications : préparations en prothèse inamovible, empreintes pour duplicata de sculpture en cire.

☑ Avantage : précision élevée, bonne restitution des détails.

Conclusion

Le choix du matériau à empreinte dépend :
- Du type de prothèse (fixe ou amovible).
- Du niveau de précision recherché.
- Des propriétés biologiques et mécaniques des matériaux.
- Un bon matériau garantit la fidélité de l'empreinte et donc la qualité de la prothèse finale.

Les Plâtres

Définition et composition

- Le plâtre est un matériau obtenu à partir du gypse, une roche composée de sulfate de calcium et d'eau (formule chimique : $CaSO_4 + 2H_2O$).
- Le gypse est déshydraté par chauffage sous pression de vapeur, puis broyé.
- Deux formes principales :

➢ Plâtre alpha (hémi-hydrate alpha) : plâtre dur.

➢ Plâtre bêta (plâtre de Paris) : plus poreux et moins dur.

Sa nouvelle formule chimique après déshydratation : $CaSO_4 + ½ H_2O$.

Usages et classification des plâtres

- Le plâtre est utilisé pour la coulée des empreintes, la réalisation des modèles de travail et d'autres applications en prothèse.
- Critères essentiels : reproduction fine des détails, dureté de surface adaptée au travail du prothésiste.

Classification

Classe	Usage principal	Caractéristique
1	Plâtre de Paris pour prise d'empreinte	Poreux, faible dureté
2	Mises en articulateur, socles, mises en moufles	Résistance moyenne
3	Plâtres durs pour prothèse amovible	Dureté élevée
4 & 5	Plâtres extra-durs synthétiques pour prothèse inamovible	Très durs, haute précision

Propriétés physiques et prise

- Mélangé à l'eau, le plâtre devient thixotrope : Liquide sous vibration, se fige à l'arrêt.
- La prise est une réaction chimique exothermique, entraînant un dégagement de chaleur.
- Lors de la prise, le plâtre subit une légère expansion volumétrique (quelques microns) pouvant affecter la précision dimensionnelle si le dosage n'est pas respecté.

Isolation des modèles en plâtre

- Le plâtre est poreux et absorbe les matériaux en contact.
- L'isolation est nécessaire pour éviter les adhérences et assurer la séparation des éléments.

Types d'isolants

- Isolant plâtre sur plâtre : utilisé pour les socles et mises en moufles, facilite la séparation.
- Solutions à base d'alcool : isolant pulvérisé, évite les adhérences.
- Saturation à l'eau savonneuse : immersion du plâtre dans l'eau, comble les pores.
- Isolant cire sur plâtre : agents industriels à base de silicate ou alcool, empêchent l'accroche de la cire.
- Isolant résine sur plâtre (vernis) : protège le modèle lors de la transformation de la base cire en résine pour prothèses amovibles.

Les résines dentaires

Les résines dentaires sont essentielles dans le traitement de l'édentation totale ou partielle. Elles remplacent les bases en cire par un matériau durable et stable. Ces résines sont composées d'un polymère en poudre et d'un monomère liquide, principalement du polyméthacrylate de méthyle (PMMA). Leur durcissement s'effectue par différents modes de polymérisation : thermique, photo ou chimique.

Composition et polymérisation

- Composition : mélange de polymère (poudre) et monomère (liquide).
- Formule chimique : polyméthacrylate de méthyle (PMMA).
- Polymérisation : durcissement du matériau grâce à un catalyseur, par :
➢ Chaleur (thermo-polymérisation)
➢ Lumière (photo-polymérisation)
➢ Réaction chimique (chémo-polymérisation)

Types de résines dentaires

Résines thermo-polymérisantes

- Usage principal : fabrication des bases de prothèses amovibles.
- Polymérisation : nécessite une cuisson thermique.
- Avantage : résistance et stabilité dimensionnelle élevées.

Résines chémo-polymérisables (auto-polymérisables)

- Usage : réparations et réparations rapides.
- Polymérisation : par catalyse chimique, prise possible à l'air libre.
- Recommandation : cuisson dans de l'eau chaude sous pression pour améliorer les propriétés.

Résines photo-polymérisables

- Usage : fabrication de portes-empreintes individuels.
- Polymérisation : durcissement par lumière grâce à un appareil spécifique.
- Forme : généralement sous forme de plaques.

Conclusion

Les résines dentaires, selon leur mode de polymérisation, répondent à des besoins spécifiques dans la réalisation et la réparation des prothèses dentaires. Le choix du type dépend de l'application clinique, des contraintes mécaniques et du processus de fabrication.

Les cires

Composition et Propriétés

- Les cires dentaires sont des mélanges de cires naturelles, huiles, graisses, gommes, résines et colorants.
- Ces composants variés permettent d'obtenir des cires aux propriétés spécifiques adaptées aux usages en laboratoire.
- Les cires sont molles, fragiles et se caractérisent principalement par leurs propriétés thermiques.
- La thermo-plasticité (capacité à ramollir sous la chaleur) est la propriété la plus exploitée.
- Le refroidissement ne provoque pas un passage direct de l'état liquide à solide, ce qui influence leur manipulation.

Types de Cires et Utilisations

Cire de Gabarit d'Occlusion

- Présentée sous forme de bourrelet malléable.
- Permet l'enregistrement précis de l'occlusion.

Cire pour Bases de Prothèses Amovibles

- Cire laminée, suffisamment malléable.
- Utilisée pour le positionnement des dents artificielles lors du montage.
- Permet aussi la sculpture de la gencive artificielle.

Cire de Sculpture

- Employée pour des modelages précis.
- Utilisée avec les techniques d'addition ou de soustraction de cire.

Cires Préformées

- Disponibles en différentes tailles, formes, couleurs et plasticité.
- Utilisées pour accélérer le modelage des bridges (prothèse inamovible).
- Employées aussi en prothèse amovible pour la réalisation des éléments des châssis métalliques.

Cire de Dépouille

- Très fluide, spécifique aux prothèses partielles amovibles.
- Sert à décharger les zones de contre-dépouille.
- Élimine les angles morts sur les modèles avant duplication.

Cire de Fraisage

- Permet la création de bords très minces et précis.
- Très dure, souvent enrichie en cire de carnauba.
- Cire la plus dure utilisée en prothèse dentaire.

Les revêtements compensateurs

Définition

Les revêtements compensateurs sont les matériaux utilisés pour mouler les maquettes en cire sculptée avant l'injection de l'alliage. Ils forment un moule résistant aux hautes températures et capable de compenser la rétraction de l'alliage lors du refroidissement.

Composition des revêtements

- Charge réfractaire : poudre composée de silice (cristobalite et quartz), résistante à la chaleur.
- Liant : assure le durcissement, à base de plâtres semi-hydrates alpha ou de composés phosphatés.
- Liquide : permet le durcissement, l'expansion compensatrice et l'assemblage des particules réfractaires.

Qualités principales

Compensateur

- Compense la rétraction volumétrique de l'alliage en augmentant son volume par expansion.
- Deux types d'expansion à contrôler :

➢ Expansion de prise : expansion lors du durcissement (~1,4%).

➢ Expansion thermique : expansion liée à la chauffe, contrôlée par la vitesse et les paliers de température.

Réfractaire

- Résistance aux hautes températures pendant la chauffe avant coulée.

Poreux

- Permet l'échappement des gaz de calcination et de l'air lors de l'introduction de l'alliage.
- La surface interne est grattée pour faciliter cette fonction.

Solidité

Doit résister aux pressions de la coulée par centrifugation, tout en restant facilement sablable.

Types de revêtements

Revêtements à liant dérivé du gypse

Traditionnels, utilisés pour la coulée d'alliages précieux à basse fusion (or).

Revêtements à liant phosphaté

Adaptés à tous types d'alliages (précieux ou non précieux) et à toutes prothèses métalliques, fixes ou amovibles.

Modes d'enfournement

Enfournement lent

Réalisation après la réaction exothermique (~45 min après malaxage).

Chauffe progressive du four à partir de température ambiante jusqu'à :

➢ ~900 °C pour alliages non précieux.

➢ ~700 °C pour alliages précieux à base d'or.

Enfournement rapide

Enfournement direct à température finale pendant la réaction exothermique.

Les alliages dentaires

Définition et composition des alliages dentaires

Un alliage est un mélange de métaux, associant un métal principal à un ou plusieurs autres éléments chimiques. Ce mélange améliore les propriétés physiques du métal pur, souvent trop fragiles. L'identification d'un alliage repose sur la nature et la proportion de ses composants, classés par ordre décroissant de concentration. Les alliages dentaires se présentent sous diverses formes : plots, cylindres, cubes.

Structure métallurgique

Les alliages possèdent une structure dendritique, caractérisée par des grains et des zones inter-dendritiques (joints de grains) contenant des précipités massifs issus de la combinaison des métaux.

Biocompatibilité

- Les alliages riches en or présentent la meilleure biocompatibilité.
- Ceux à haute teneur en argent montrent une biocompatibilité plus faible.

Classification des alliages dentaires

Alliages précieux

- Contiennent ≥ 60 % de métaux nobles dont ≥ 40 % d'or.
- Avantages : excellente résistance à la corrosion, bonne biocompatibilité.
- Types :

➢ Ors blancs : usage économique ou esthétique.
➢ Ors-céramiques : point de fusion élevé, pour armatures céramiques.
➢ Ors palladiés : substituts économiques de l'or pur, performants et inaltérables.

Alliages semi-précieux

Métaux nobles ≥ 25 % sans obligation d'or.

Alliages non précieux

- Métaux nobles < 25 %.
- Exemples :

➢ Nickel-chrome : restaurations fixes unitaires ou plurales.
➢ Cobalt-chrome : prothèses amovibles partielles, orthopédie dento-faciale, prothèses fixes. Rigidité élevée et bonne tolérance.
➢ Titane et alliages : forte biocompatibilité et bonnes propriétés mécaniques, usage croissant en médecine.
➢ Aciers inoxydables : alliages fer-carbone, utilisés pour fils et crochets en prothèse amovible.

Mesures de dureté des alliages

Principe

La dureté mesure la résistance à la déformation plastique localisée, obtenue par indentation d'un indenteur sous charge contrôlée.

Essais courants

- Vickers : indenteur pyramidal de diamant (angle 136°). Mesure les diagonales de l'empreinte au microscope. Adapté aux alliages durs et céramiques.
- Knoop : indenteur pyramidal asymétrique (angles 170° et 130°). Utilisé pour matériaux fragiles comme les céramiques.

Propriétés mécaniques des alliages

Déformation élastique

- Déformation réversible sous contrainte modérée.
- Quantifiée par le module de Young (exprimé en GPa), mesurée par traction.

Limite d'élasticité

- Seuil au-delà duquel la déformation devient plastique (permanente).
- Mesurée par torsion ou flexion.

Déformation plastique (ductilité)

- Modification permanente de la forme du matériau.
- Mesurée par compression.

Ruptures

- Rupture ductile : survient après une déformation plastique importante.
- Rupture fragile : rupture brutale sans déformation plastique, due à la rupture de la structure dendritique. Mesurée par cisaillement, pénétration ou choc (pendule de Charpy).
- Rupture à temps : survient après un usage prolongé sous phénomènes complexes.

Résumé

Les alliages dentaires combinent des métaux pour optimiser résistance, biocompatibilité et propriétés mécaniques. Leur classification repose sur la teneur en métaux nobles, influençant leurs applications cliniques. La dureté et les caractéristiques mécaniques sont essentielles pour garantir la performance et la durabilité des dispositifs prothétiques.

Les matériaux d'impression 3D et matériaux à usiner

L'impression 3D et l'usinage CNC sont des technologies incontournables en prothèse dentaire moderne. Elles permettent la fabrication rapide, précise et personnalisée de dispositifs prothétiques grâce à une diversité de matériaux adaptés aux exigences cliniques.

Matériaux d'impression 3D

Résines photopolymérisables

Durcissement rapide sous UV, haute précision. Employées pour couronnes, guides chirurgicaux, modèles. Propriétés mécaniques peuvent se dégrader avec le temps

Résines biocompatibles :

- *Classe 1* : Usage temporaire (gouttières, guides chirurgicaux). Biocompatibilité minimale, bonne mécanique à court terme, durée limitée.
- *Classe 2* : Usage prolongé (prothèses temporaires ou semi-permanentes). Meilleure stabilité dimensionnelle et durabilité, coût plus élevé.

Résines non biocompatibles :

Usage pour prototypes et modèles non en contact direct avec le patient. Moins coûteuses, manipulation facile, pas adaptées aux dispositifs permanents.

Résines calcinables :

Utilisées pour modèles à brûler en coulée (couronnes, bridges). Haute précision, mais nécessite un équipement spécifique et ne convient pas aux dispositifs finaux.

Résines filaires thermopolymérisables :

Extrudées en filaments chauffés (technique FDM). Moins précises, propriétés mécaniques inférieures. Usage limité pour modèles simples.

Matériaux métalliques

Alliage cobalt-chrome (Co-Cr)

Résistance mécanique et à la corrosion élevée. Biocompatible, stable en milieu buccal humide. Utilisé pour couronnes, bridges, barres implantaires. Coût et complexité de fabrication élevés.

Titane (Ti)

Léger, biocompatible, excellente intégration osseuse. Principalement pour implants et barres suprastructurales. Impression complexe et coûteuse.

Matériaux à usiner (CNC)

Céramiques

- Zircone (oxyde de zirconium) : Haute résistance mécanique, esthétique proche de l'émail.
- Vitrocéramique : Allie résistance et esthétique. Utilisée pour couronnes et facettes.

Résines PMMA (Polyméthacrylate de méthyle)

- Prothèses provisoires (couronnes, bridges, complets)
- Prothèses amovibles définitives, selon le type de PMMA

- *Les Polymères Haute Performance*

PEEK (Polyétheréthercétone) Utilisé pour des châssis ou armatures de prothèses amovibles.

Alliages

- Cobalt-chrome (Co-Cr) : Résistant à la corrosion et fatigue, utilisé pour infrastructures fixes et amovibles.
- Titane (Ti) : Biocompatible, léger, utilisé en implantologie.

Cires usinables

Utilisées pour maquettes, modèles pour coulée, essais cliniques. Fondent sans résidu, adaptées à la technique de la cire perdue.

Conclusion

Le choix des matériaux dépend des indications cliniques, de la durée d'usage du dispositif, et du budget. L'impression 3D offre une large palette adaptée à des applications temporaires ou définitives, tandis que l'usinage CNC complète les possibilités avec des matériaux robustes et esthétiques. Une bonne connaissance des propriétés de chaque matériau permet d'optimiser la qualité prothétique.

Les matériaux utilisés pour la réalisation des prothèses dentaires

La sélection des matériaux est essentielle pour assurer la fonctionnalité, la durabilité et l'esthétique des prothèses dentaires. On distingue principalement trois grandes familles : les alliages métalliques, les polymères et les céramiques. Chaque catégorie présente des propriétés spécifiques adaptées à différentes indications cliniques.

Les alliages métalliques

Caractéristiques générales
- Résistance mécanique élevée
- Stabilité chimique
- Biocompatibilité variable selon la composition
- Utilisés en prothèses fixes (couronnes, bridges) et amovibles partielles

Alliages précieux
- Composés d'or, palladium, platine
- Excellente résistance à la corrosion et biocompatibilité
- Coût élevé
- Applications : couronnes, bridges soumis à fortes contraintes, restaurations céramo-métalliques, inlays/onlays

Alliages semi-précieux
- Contiennent 25-60% de métaux précieux (palladium) avec argent, cuivre
- Alternative plus économique que les précieux
- Applications similaires aux alliages précieux mais à moindre coût

Alliages non précieux
- Principalement nickel, chrome, cobalt
- Très résistants et économiques
- Risque allergique notable (nickel)
- Applications : armatures de prothèses amovibles partielles, couronnes/bridges en zones non esthétiques, restaurations céramo-métalliques

Alliages à base de titane
- Excellente biocompatibilité et légèreté
- Résistance mécanique et à la corrosion comparable aux alliages précieux
- Applications : implants dentaires, couronnes et bridges sur implants

Les polymères

Caractéristiques générales
- Matériaux organiques constitués de longues chaînes moléculaires
- Souplesse, légèreté, coût modéré
- Utilisés majoritairement pour les bases de prothèses amovibles, dents prothétiques et temporaires

Polyméthacrylate de méthyle (PMMA)
- Polymérisation de monomères méthacrylate de méthyle
- Légèreté et bonne esthétique (coloration imitant gencives/dents)
- Facile à manipuler et à réparer
- Résistance chimique et mécanique correcte mais susceptible de fissures sous contraintes fortes
- Applications : bases prothèses complètes/partielles, dents prothétiques, prothèses temporaires

Polymères thermoplastiques

- Exemples : nylon, polycarbonate, PEEK
- Possibilité de remodelage par chauffage
- Plus flexibles et résistants à la fracture que le PMMA
- Applications : prothèses partielles flexibles sans crochets métalliques visibles, bases de prothèses nécessitant flexibilité

Propriétés communes des polymères

- Résistance mécanique moindre que métaux/céramiques, mais suffisante pour prothèses amovibles
- Biocompatibilité généralement bonne, risque rare de sensibilisation au monomère résiduel
- Esthétique satisfaisante grâce à la coloration possible

Les composites

Les composites sont des matériaux hybrides (résine + charges) utilisés principalement pour des inlays/onlays, parfois pour des couronnes.

- Moins résistants que les céramiques, ils sont plus faciles à réparer, plus économiques, et offrent un bon compromis entre esthétique et fonction.
- Idéals en technique indirecte, notamment pour des restaurations postérieures ou temporaires longue durée.

Les céramiques

Caractéristiques générales

- Matériaux inorganiques, durs et esthétiques
- Biocompatibles et résistants à l'usure

Céramiques feldspathiques

- Composées majoritairement de silice et oxydes métalliques
- Excellente translucidité, rendu esthétique naturel
- Faible résistance mécanique (fragilité)
- Applications : facettes, couronnes antérieures à faible contrainte

Céramiques à base de disilicate de lithium

- Vitrocéramiques combinant verre et cristaux de disilicate
- Bonne esthétique et résistance mécanique moyenne à élevée (360-400 MPa)
- Applications : couronnes antérieures/postérieures, facettes, inlays/onlays

Céramiques zircones

- Oxyde de zirconium, haute résistance à la flexion (>900 MPa)
- Biocompatibilité élevée, excellente durabilité
- Esthétique moindre (opacité), améliorée par zircones translucides récentes
- Applications : molaires, bridges de grande portée, restaurations sur implants
- Inconvénient : ajustement difficile après synthèse, nécessite précision numérique

Conclusion

Le choix des matériaux en prothèse dentaire dépend des exigences mécaniques, esthétiques, biologiques et économiques. Ce panorama permet d'orienter la sélection des matériaux en fonction des indications cliniques et des besoins du patient.

- Alliages métalliques : indispensables pour la résistance et la durabilité, adaptés selon le coût et la biocompatibilité.
- Polymères : privilégiés pour la légèreté, la flexibilité et les prothèses amovibles, avec le PMMA en référence.
- Céramiques : choix incontournable pour l'esthétique et la biocompatibilité, avec une gradation selon la résistance entre feldspathiques, disilicate et zircone.

Les données cliniques & préparation



Données cliniques des examens radiologiques et axiographiques en odontologie

Les examens radiologiques, extra-oraux, intra-oraux et axiographiques sont essentiels en odontologie pour établir un diagnostic précis. Ils fournissent des informations complémentaires sur l'état des structures dentaires, osseuses et articulaires, indispensables à la planification des traitements prothétiques et orthodontiques.

Examens radiologiques

Panoramique (Orthopantomogramme - OPG)

- Vue d'ensemble des arcades dentaires, maxillaires et ATM.
- Détecte fractures, kystes, dents incluses, anomalies osseuses.
- Utilisé en chirurgie, prothèse et orthodontie.
- Interprétation des opacités : dentaires (couronnes, obturations) ou osseuses (exostoses).

Radiographie rétro-alvéolaire

- Image ciblée des racines dentaires et os environnants.
- Diagnostic précis des infections péri-apicales et suivi post-endodontique.
- Utile avant interventions chirurgicales localisées.

Radiographie rétro-coronaire

- Détection des caries interproximales non visibles cliniquement.
- Privilégiée chez les patients à risque carieux élevé.
- Permet l'identification de micro-cavités débutantes.

Téléradiographie (face et profil)

- Vue extra-orale des structures crâniennes.
- Analyse des relations squelettiques maxillo-faciales.
- Indispensable en orthodontie et chirurgie maxillo-faciale.
- Suivi des évolutions squelettiques durant le traitement.

Tomodensitométrie Cone Beam (CBCT)

- Imagerie 3D précise des structures dentaires et osseuses.
- Essentielle pour la planification implantaire.
- Permet l'évaluation de la densité osseuse et des structures anatomiques critiques.
- Identification des zones radiodenses (os, restaurations) et radioclaires (pathologies).

Examens cliniques extra-oraux

- Observation de la symétrie faciale : détection d'asymétries squelettiques ou musculaires.
- Palpation des ganglions lymphatiques : recherche d'infections ou pathologies tumorales.
- Examen de l'ATM : détection de craquements, douleurs, limitations de mobilité, dysfonctions.
- Ces observations complètent les données radiologiques et orientent les traitements.

Examens cliniques intra-oraux

- Inspection des muqueuses : recherche d'inflammation, ulcérations ou lésions précancéreuses.
- Évaluation des dents : caries, fractures, pathologies visibles.
- Analyse de l'occlusion : identification des malocclusions.
- Contrôle du parodonte : état des gencives et tissus de soutien.
- Ces données affinent le diagnostic et orientent la prise en charge.

Axiographie

Axiographie mécanique

- Enregistrement mécanique des mouvements de l'ATM.
- Diagnostic des dysfonctions (blocages, trajectoires anormales).
- Utile en prothèse et orthodontie pour planifier des traitements adaptés.

Axiographie numérique

- Utilisation de capteurs électroniques pour une analyse précise et rapide.
- Traitement informatique des données mandibulaires.
- Corrélation des résultats avec les symptômes cliniques.
- Optimise la personnalisation des traitements.

Conclusion

La combinaison des données issues des examens radiologiques, extra-oraux, intra-oraux et axiographiques permet une compréhension complète des contraintes anatomiques et fonctionnelles du patient. Ces informations sont indispensables pour un diagnostic fiable et la mise en place d'un plan de traitement prothétique ou orthodontique précis et personnalisé.

Données esthétiques et biomorphopsychologiques

Objectifs esthétiques en prothèse

L'esthétique dentaire vise à restaurer l'harmonie visuelle du sourire. Elle répond à des exigences fonctionnelles, psychologiques et sociales. Deux grands axes sont abordés :

- La couleur dentaire et gingivale
- Les données biomorphopsychologiques

Couleur dentaire et gingivale

Composantes de la couleur dentaire

- Luminosité (Valeur) : clarté ou obscurité de la dent.
- Tonalité (Teinte) : couleur dominante (jaune, rouge, gris).
- Saturation (Chroma) : intensité de la teinte.

Couleur gingivale

- Varie selon : santé gingivale, épaisseur des tissus, facteurs ethniques.
- Teinte normale : rose clair à foncé. Rougeur = inflammation.

Analyse de la couleur

Méthodes manuelles

- Teintier Vita Classical : guide visuel de teintes standards.
- Procédure : comparaison directe avec les dents naturelles.

Méthodes numériques

- Outils : spectrophotomètre, caméra intra-orale.
- Avantages : précision, reproductibilité, objectivité.

Relevé de couleur dentaire

Objectif : Obtenir une restauration esthétiquement cohérente avec les dents naturelles.

Outil : Teintier Vita 3D Master

- Étape 1 : sélection de la luminosité (5 groupes).
- Étape 2 : choix de la saturation dans le groupe.
- Étape 3 : affinement par la teinte (L, R, M).

Photographie dentaire

Rôle : Support visuel pour la communication, la planification et le suivi du traitement.

☑ Avantages
➢ Documentation précise
➢ Communication dentiste/laboratoire/patient
➢ Comparaisons avant/après

☒ Contraintes
➢ Dépend de la compétence du praticien
➢ Standardisation des prises de vue requise

Bonnes pratiques

- Lumière neutre : 5500K recommandée
- Filtres : polarisants pour réduire les reflets
- Cadrage : angles constants, distances fixes

Données biomorphopsychologiques

Analyse des caractéristiques morphologiques et psychologiques influençant la conception esthétique.

Triade de Nelson

- Corrélation visage/dents : forme du visage oriente la forme et la proportion des dents.

Dentogénie (Théorie SPA)

- Sexe : dents plus carrées (homme), plus arrondies (femme)
- Personnalité : dents visibles (extraverti), discrètes (introverti)
- Âge : dents plus courtes et foncées avec le vieillissement

Concepts jungiens : Animus et Anima

- Influence inconsciente des archétypes masculins/féminins sur les préférences esthétiques.

Avantages et limites de l'approche personnalisée

☑ Avantages	☒ Inconvénients
➢ Restauration adaptée au visage et à la personnalité	➢ Analyse complexe
➢ Amélioration de la satisfaction esthétique	➢ Exige une écoute active et une expertise approfondie

Conclusion

La réussite d'un traitement esthétique repose sur :

- Une analyse rigoureuse de la couleur dentaire et gingivale
- L'usage d'outils adaptés (teintiers, photographie, spectrophotomètre)
- L'intégration des données biomorphopsychologiques pour personnaliser la restauration.
  L'approche globale permet d'obtenir une harmonie esthétique en accord avec l'identité du patient.

Les éléments d'accastillage implantaire

Définition et rôle

Les éléments d'accastillage implantaire assurent la liaison fonctionnelle entre l'implant, le pilier et la prothèse. Ils garantissent la stabilité, la biocompatibilité et l'esthétique du traitement. Leur choix dépend de la densité osseuse, de la morphologie buccale et des attentes esthétiques.

L'implant dentaire

Forme

- Cylindrique : stabilité immédiate.
- Conique : adapté aux zones osseuses denses ou étroites.
- Hybride : combine stabilité primaire et répartition des forces.

Position et angulation

- Critères essentiels pour la charge occlusale et l'esthétique.
- Doivent éviter les surcharges, désalignements et complications mécaniques.
- Planification numérique (CFAO) : optimise la pose chirurgicale.

Le pilier implantaire

Rôle : Élément intermédiaire entre l'implant et la prothèse.

Composition

- Col (transgingival) : contact muqueux, fixé à l'implant (avec ou sans vis).
- Partie coronaire : support de l'élément prothétique.

Les vis implantaires

Constitution

- Tête : forme variable, adaptée au tournevis.
- Fût : lisse, de longueur variable.
- Spires : assurent l'ancrage dans l'implant.
- Apex : extrémité, plate ou conique.

Types d'implants

Implants monoblocs

- Implant et pilier en une seule pièce.
- Moins de risques de dévissage, mais peu de possibilités d'ajustement.
- Indiqués pour cas simples ou provisoires.

Systèmes à deux étages

- Pilier indépendant.
- Plus grande personnalisation prothétique.
- Risque de dévissage si couple de serrage non respecté.

Connexions implantaires

Connexions actives

- Connexion par friction (ex : cône morse).
- Maintien par pression, parfois sans vis.
- Nécessitent un système d'indexation pour repositionnement fiable.

Connexions passives

- Maintien assuré par une vis.
- Simplicité clinique, repositionnement reproductible.

➢ Externe : hexagone externe vissé.

➢ Interne : hexagone ou polygone interne, plus robuste.

Connexions indexées vs non indexées

- Indexées : repère mécanique anti-rotationnel. Indiquées pour prothèses unitaires.
- Non indexées : sans repère. Utilisées pour restaurations plurales.

Connexion pilier-prothèse

- Modélisation du profil d'émergence : Assurée par la vis de cicatrisation puis par le pilier prothétique.
- Choix du pilier : En fonction de la hauteur muqueuse, de la profondeur de l'implant et des besoins esthétiques.

Piliers pour prothèse scellée

Principe : Un pilier est fixé à l'implant, puis la prothèse est scellée sur ce pilier, à la manière d'une dent naturelle préparée.

Types

- Standards non modifiables : forme fixe, vissage direct. Indiqués pour secteurs postérieurs unitaires.
- Standards modifiables : ajustables au laboratoire au niveau coronaire. Moins esthétiques, utilisés si les axes sont parallèles.

La chronologie des éléments d'accastillage prothétique

1. Montage directeur

Première étape du projet prothétique. Il définit la position des dents futures et sert de base à la suite des étapes cliniques et techniques.

2. Guide radiologique

- Objectif : Visualiser la correspondance entre le projet prothétique et l'anatomie osseuse.
- Types :

➢ Montage avec dents radio-opaques
➢ Résine transparente avec repères radio-opaques

- Procédure : Le patient porte le guide lors d'un cone beam. Ce guide permet l'analyse de la position des dents par rapport au volume osseux pour planifier la chirurgie implantaire.

3. Guide chirurgical

- Fonction : Le guide chirurgical est destiné à reproduire en bouche le plan implantaire défini par le montage directeur. Guide les forets pendant la chirurgie implantaire.

☑ Avantages : Précision dans l'axe, la profondeur et la position de l'implant.
☒ Inconvénients : Requiert une planification rigoureuse et un guide personnalisé.

4. Vis de cicatrisation

- Moment : Posées après l'implantation.
- Fonction : Façonnent la gencive en vue de la pose du pilier.
- Matériaux : Titane ou zircone, dimensions variables selon les tissus mous.

5. Transferts d'implant

But : Reproduire fidèlement la position tridimensionnelle de l'implant sur le modèle.

Deux techniques principales :

- Technique indirecte (twist-lock / porte-empreinte fermé)

➢ Transferts retirés puis réinsérés dans l'empreinte.
➢ Indications : Implants unitaires ou accès buccal restreint.
➢ Avantages : Simplicité.
➢ Inconvénients : Moins précis pour les cas multiples.

- Technique directe (pick-up / porte-empreinte ouvert)

➢ Transferts restent dans l'empreinte.
➢ Indications : Implants multiples ou angulés.
➢ Avantages : Haute précision.
➢ Inconvénients : Moins confortable, plus technique.

6. Empreinte numérique

- Procédure : Utilisation d'un scanner intra-oral avec un scanpost adapté.

☑ Avantages : Précision, rapidité, confort.
☒ Inconvénients : Équipement et formation nécessaires.

7. Analogues d'implant

- Fonction : Reproduisent les implants sur le modèle de travail au laboratoire.
- Matériaux : Métal ou plastique.
- Utilisation : Fixés dans l'empreinte, ils permettent la fabrication de la prothèse.

8. Clé de validation en plâtre

- But : Vérifier la conformité du modèle.
- Procédure : Coulée autour des transferts pick-up vissés sur le modèle, puis essayée en bouche. Toute fracture indique une discordance.

9. Piliers prothétiques

- Moment : Après cicatrisation, avant la prothèse finale.
- Fonction : Support de la prothèse.
- Types :
  - ➢ Standards (formes préfabriquées)
  - ➢ Personnalisés (sur mesure pour esthétique et adaptation)

  Matériaux : Titane, zircone, PEEK.

10. Test de passivité

- Objectif : Vérifier l'ajustement passif de l'armature.
- Méthode : Test de Sheffield (vissage successif). Toute tension indique un défaut d'adaptation.

11. Couronnes et bridges prothétiques

- Fonction : Remplacement des dents manquantes.
- Types de fixation :
  - ➢ Scellés sur pilier
  - ➢ Transvissés sur implant

  Matériaux : Céramique, zircone, alliage métallique, composite.

12. Vis de prothèse

- Fonction : Fixation de la prothèse au pilier ou à l'implant.
- Caractéristiques : Titane ou alliage, formes et tailles adaptées au système implantaire utilisé.

Conclusion

L'accastillage prothétique suit une chronologie rigoureuse. Chaque élément est déterminant pour la réussite de la restauration implantaire. La précision et la compatibilité de l'ensemble assurent la pérennité, la fonctionnalité et l'esthétique du traitement.

Les Préparations Cliniques

Définition

Le chirurgien-dentiste prépare la dent dégradée en la taillant sous forme de moignon. Ce moignon correspond à une réduction de la dent destinée à recevoir une couronne prothétique. Après prise d'empreinte en silicone, le laboratoire peut commencer la fabrication de la prothèse.

Position des limites cervicales du moignon

Les limites cervicales correspondent au bord inférieur de la préparation. Elles peuvent être situées à différents niveaux :

Supra-gingivale : au-dessus de la gencive.
Usage : dents postérieures, ou dents antérieures avec joint céramique dent pour l'esthétique.

Juxta-gingivale : au niveau de la gencive.
Usage : surtout pour les couronnes postérieures.

Sous-gingivale : sous la gencive.
Usage : couronnes antérieures pour dissimuler la limite et obtenir une émergence naturelle.

Formes des limites cervicales

Le praticien choisit la forme de la limite cervicale en fonction de la rétention, de la stabilité et de l'esthétique de la couronne :

Simple dépouille
Usage : couronnes en alliage.

Épaulement
Usage : couronnes céramo-métalliques, avec ou sans joint céramique dent.

Chanfrein
Usage : finition possible sur dent abîmée, permet un bandeau métallique masqué par la gencive.

Congé rond
Usage : finition standard pour alliage ou céramo-métallique, avec ou sans joint céramique dent.

Les étapes pré-prothétiques



Les portes empreintes

La prise d'empreinte est la première étape cruciale de la fabrication prothétique. Elle débute au cabinet dentaire avec l'utilisation de portes empreintes, outils permettant d'enregistrer la morphologie buccale. L'objectif est d'obtenir une reproduction fidèle des structures afin de concevoir des prothèses adaptées.

Les portes empreintes

Définition

Les portes empreintes sont des dispositifs préfabriqués ou fabriqués sur mesure, destinés à contenir le matériau d'empreinte. Elles permettent au praticien de capturer la topographie de la cavité buccale.

Porte-empreinte du commerce (P.E.C)

- Utilisé pour la première empreinte dite primaire.
- Matériau d'empreinte : alginate généralement.
- Forme variable selon le type d'édentement.

Pour édenté partiel

- Porte-empreinte perforée, espacée pour accueillir le matériau.
- Permet l'évacuation de l'excès et l'adhésion du matériau.
- Non perforée si silicone et prothèse inamovible.

Pour édenté complet

- Porte-empreinte non perforée, bien ajustée.
- Effet compressif pour s'adapter aux crêtes et indices biologiques.

L'empreinte primaire

Objectif

- Diagnostic buccal initial.
- Enregistrement muco-statique avec P.E.C.
- Fourniture d'une empreinte primaire au prothésiste.

Rôle du prothésiste

- Préserver et interpréter les données.
- Confectionner une porte-empreinte individuelle (P.E.I.) adaptée.

Facteurs influençant la qualité

- Conservation et traitement de l'empreinte.
- Choix du matériau de modèle (plâtre type 3).
- Méthode de coulée et manipulation.

Les portes empreintes individuels (P.E.I)

But

- Permettre une empreinte secondaire précise.
- Fournir un modèle secondaire fidèle.

Fabrication

- Résine photo-polymérisable, chémo-polymérisable ou CFAO (résine 3D).
- Réalisée manuellement ou par impression 3D.

Conception du P.E.I.

Pour édenté partiel

➢ Porte-empreinte perforée avec manche de préhension.
➢ Espacement de 2 feuilles de cire au niveau des dents, 1 au niveau de la muqueuse.
➢ Limites : fond vestibule et lingual mandibulaire, 2 mm au-dessus des freins.
➢ Manche centré, courbé pour ne pas gêner la lèvre.

Pour édenté complet

➢ Porte-empreinte non perforée, ajustée aux muqueuses.
➢ Limites : 1 mm au-dessus du fond vestibule et lingual mandibulaire, 2 mm au-dessus des freins.
➢ Conservation maximale des tubérosités et trigones rétro-molaires.
➢ Dégagement des ligaments ptérygo-maxillaires.
➢ Limite postérieure maxillaire : 2 mm derrière les fossettes palatines (joint vélopalatin).
➢ Gabarit de préhension placé sur crêtes, jusqu'aux premières molaires, pour soutien musculaire.

L'empreinte secondaire

Objectif

- Enregistrement précis et fonctionnel des surfaces d'appui.
- Participation à la stabilité et au confort de la prothèse.

Pour édenté partiel

- Matériaux : alginate ou silicone selon prothèse (amovible/inamovible).
- Critères : fidélité morphologique, respect des caractéristiques physiologiques, volume des zones muqueuses.

Pour édenté complet

- Empreinte anatomo-fonctionnelle.
- Enregistrement dynamique des muscles péri-buccaux.
- Utilisation pâte de Kerr pour joint périphérique et joint vélopalatin.
- Matériau Permlastic en épaisseur moyenne pour un enregistrement central.

Travail en laboratoire

- Coffrage de l'empreinte autour du joint périphérique avec une bande de cire (3 mm au-dessus des limites).
- Coulée en plâtre type 3 pour la réalisation du modèle secondaire.
- Fabrication des maquettes d'occlusion.
- Préservation optimale des informations cliniques.

Conclusion

La qualité des portes empreintes et des empreintes primaire et secondaire conditionne la réussite prothétique. Le respect des protocoles et des limites anatomiques est essentiel pour obtenir des modèles précis et fonctionnels.

Les maquettes d'occlusion

Rôle des maquettes d'occlusion

Les maquettes d'occlusion permettent d'enregistrer et transférer au laboratoire les données cliniques du patient. Elles servent à reproduire sur l'articulateur les paramètres nécessaires au montage des dents prothétiques.

Données cliniques analysées

- Rapport Maxillo-Mandibulaire (R.M.M) : Position de la mandibule par rapport au maxillaire.
- Dimension Verticale d'Occlusion (D.V.O) : Distance verticale entre mandibule et maxillaire. Une diminution modifie confort, fonction et esthétique, sans forcément causer de DTM (Désordre Temporo-Mandibulaire).
- Relation centrée (R.C) : Emboîtement de la mandibule dans les fosses crâniennes, position la plus postérieure non forcée.
- Localisation des pointes canines (indice de Lee) : Pour déterminer la largeur des dents prothétiques.
- Ligne du sourire : Détermine la hauteur des dents selon l'extension maximale des commissures.
- Point inter-incisif (ligne médiane) : Recherche du plan sagittal médian selon la symétrie du visage.
- Plan d'Occlusion (P.O) : Surface idéale de contact des dents, dont l'orientation et la situation conditionnent la stabilité prothétique et la fonction (mastication, phonation, déglutition).

Composition des maquettes d'occlusion

- Plaque base : En cire, résine (auto-, chémopolymérisable ou photo-polymérisable) ou matériaux thermoplastiques (True base).
- Gabarit d'occlusion : En cire moyco ou matériaux thermoplastiques (stent's).
  Elles reposent sur les muqueuses et les lignes faîtières de crête.

Maquettes d'occlusion pour édenté partiel

Respect des dimensions selon la denture restante. Le gabarit d'occlusion préfigure le volume des dents absentes (largeur et hauteur équivalentes aux dents restantes).

Maquettes d'occlusion pour édenté complet

Dimensions générales :

Antérieur :

➢ Maxillaire : hauteur 22 mm, inclinaison 11° depuis le fond du vestibule.
➢ Mandibulaire : hauteur 18 mm, projetée jusqu'au fond vestibulaire (aire d'Ackerman).

Postérieur :

➢ Gabarits coupés à 45° au niveau des deuxièmes molaires pour ne pas gêner la fermeture.
➢ Maxillaire : hauteur 18 mm au niveau des deuxièmes molaires.
➢ Mandibulaire : au tiers supérieur des trigones.

Vue occlusale :

➢ Épaisseur : 2 à 4 mm en antérieur (aire d'Ackerman), 6 à 8 mm en postérieur.
➢ Mandibulaire : direction trigones, ligne faîtière à limite quart interne des trigones.
➢ Maxillaire : direction quart externe des tubérosités.

Enregistrement de l'occlusion

- Orientation du plan occlusal : Utilisation de la fourchette de Fox pour paralléliser le plan occlusal aux plans crâniens.
- D.V.O : Mesurée en bouche via points craniométriques, vérification de la symétrie faciale.
- R.C : Programmation de la mandibule à la position la plus reculée non forcée avant verrouillage des bases.

Données esthétiques

- Point inter-incisif : Alignement médian selon symétrie faciale.
- Pointes canines : Distance entre ailes du nez (indice de Lee).
- Ligne du sourire : Bord de la lèvre supérieure lors du sourire pour hauteur des dents.

Transfert de positionnement avec l'arc facial

- Permet de reproduire la position du maxillaire sur l'articulateur selon sa relation à la base du crâne.
- L'axe charnière (ligne imaginaire entre centres de rotation des condyles) est crucial pour la mise en articulateur.
- Vérifications :

➢ Axe frontal parallèle à la ligne bi-pupillaire.
➢ Axe vertical centré sur l'axe sagittal médian.
➢ Axe sagittal aligné avec le plan de Francfort (tragus – point sous-orbitaire).

Choix des dents prothétiques

- Souvent en résine industrielle.
- Choix de forme (triade de Nelson), taille (Guide de Lombardi : sexe, personnalité, âge) et teinte via teintier spécifique.
- Décision partagée entre patient, praticien et prothésiste.

Les Articulateurs

Définition et rôle

Les articulateurs sont des instruments de diagnostic et de traitement, fondés sur les rapports crânio-mandibulaires. Ils reproduisent la cinématique mandibulaire réelle du patient, selon leur capacité de programmation.

Fonctions principales

- Reproduire la relation statique : rotation d'ouverture et fermeture mandibulaire.
- Reproduire la relation dynamique : mouvements de propulsion, rétropulsion, latéralité (diduction).
- Analyser précisément le plan d'occlusion et les rapports dento-dentaires en relation centrée et en mouvements.
- Faciliter la fabrication méthodique des prothèses selon le concept occlusal choisi.

Références anatomiques et géométriques

Plan axio-orbitaire (PAO)

- Plan horizontal passant par l'axe bi-condylien (axe charnière) et un point sous-orbitaire.
- Il sert de référence pour l'enregistrement des valeurs angulaires dentaires et condyliennes.

Axe charnière bi-condylien

- Axe virtuel joignant les centres de rotation des deux condyles mandibulaires.
- Il peut être localisé et reproduit sur l'articulateur, servant de référence pour les rapports intermaxillaires.

Triangle de Bonwill

- Triangle équilatéral formé par les deux condyles mandibulaires et le point de contact des incisives centrales mandibulaires.
- Côtés d'environ 10 cm.
- Référence clé pour la construction des articulateurs mécaniques et l'analyse mandibulo-maxillaire.

Types d'articulateurs

ARCON

- Boules condyliennes fixées sur la branche inférieure (mandibule).
- Boîtiers condyliens sur la branche supérieure (os temporal).
- Représentation fidèle de l'anatomie.

NON-ARCON

- Boules condyliennes fixées sur la branche supérieure.
- Boîtiers condyliens sur la branche inférieure.
- Moins anatomique mais mouvements plus stables.

Classification des articulateurs

Classe	Description
Classe 1	Occluseur : ouverture/fermeture sans latéralité
Classe 2	Articulateur préréglé : données statiques, pentes condyliennes ~30°, angle de Bennett 12°
Classe 3	Semi-adaptable : réglage des pentes condyliennes (rectilignes) et angles de Bennett. Table antérieure réglable via cire d'enregistrement
Classe 4	Programmable/adaptable : réglages précis (pentes curvilignes, angles de Bennett) avec axiographe (SAM, ARCUS Sigma)

Réglages des articulateurs semi-adaptables et adaptables

Pentes condyliennes (angle entre hauteur lors des déplacements mandibulaires)

- Patient jeune (≤ 25 ans) : 40° à 50°
- Patient adulte (25–60 ans) : 30° à 40°
- Patient âgé (> 60 ans) : 20° à 30°

Angles de Bennett (rotation condylienne)

- Patient jeune (≤ 25 ans) : 10°
- Patient adulte (25–60 ans) : 15°
- Patient âgé (> 60 ans) : 20°

Tige incisive

Permet de régler la dimension verticale d'occlusion (DVO).
Une marque gravée indique la valeur standard.

Le paralléliseur

Définition et utilité

Le paralléliseur est un instrument permettant d'identifier les zones de contre-dépouilles dentaires et les protubérances muqueuses gênant l'insertion d'une prothèse. Il sert à tracer la ligne guide, qui délimite les zones rétentives pour la pose des crochets.

Principe

- La ligne guide est tracée en frottant la mine de graphite contre les dents supports.
- Elle se situe idéalement entre le tiers cervical et la moitié de la dent.
- L'axe d'insertion est la direction optimale d'insertion et de désinsertion de la prothèse.

Description et utilisation des instruments

Le paralléliseur fonctionne avec plusieurs outils :

- Tige d'analyse : définit l'axe d'insertion.
- Mine graphite : trace la ligne guide.
- Couteau : pour la cire de mise de dépouille.
- Jauges de Ney : mesurent la force rétentive des crochets.

L'axe d'insertion

- Déterminé par la tige d'analyse.
- Met en évidence les contre-dépouilles.
- La ligne guide correspond à l'équateur prothétique : la ligne des points les plus saillants des dents selon l'axe choisi.
- En cas de dents non parallèles, on incline le plateau pour un compromis entre rétention, esthétique et fonction.
- La méthode d'Applegate vise à équilibrer la hauteur de l'équateur prothétique entre le tiers cervical et le tiers moyen.

Mise de dépouille

- Après tracé des crochets sur la ligne guide, les contre-dépouilles sont comblées avec de la cire grâce au couteau du paralléliseur.
- Cette étape prépare la duplication du maître modèle pour la maquette en cire et le montage des dents.

Zones rétentives et jauges de Ney

- Les jauges de Ney (0,25 / 0,30 / 0,75 mm) évaluent la force de rétention des crochets.
- La jauge est placée perpendiculairement à la ligne guide en contact avec la contre-dépouille.
- Le plateau est orienté selon l'axe d'insertion défini.

Tracé et fonctions des crochets

- Les crochets assurent la rétention de la prothèse par élasticité.
- Ils jouent un rôle de rupture de force pour protéger la dent support.
- La dent doit être maintenue par un contre-crochet pour assurer la réciprocité et éviter tout déplacement.
- Le dessin du crochet comprend :
  - ➢ Chef de crochet : partie active vestibulaire assurant sustentation, stabilisation, rétention.
  - ➢ Potence : partie intermédiaire assurant élasticité.
  - ➢ Queue de crochet (pour P.A.P.) : stabilise dans la résine, absente en P.A.P.M.

La triade de Housset

Elle définit l'équilibre de la prothèse par le chef de crochet :

- Sustentation : s'oppose à l'enfoncement axial, appui sur la partie en dépouille.
- Stabilisation : résiste aux mouvements de translation et rotation, assurée par la partie centrale.
- Rétention : lutte contre la désinsertion axiale, assurée par la partie en contre-dépouille sous la ligne guide.

Le Guide Incisif et ses Applications Prothétiques

Définition et Rôle

- En occlusion d'intercuspidie maximale (OIM), les incisives et canines maxillaires recouvrent les dents mandibulaires antagonistes.
- Elles permettent aux dents mandibulaires de glisser sur les surfaces de guidage maxillaires lors des mouvements de propulsion et de rétropulsion.
- Le guide incisif, associé à la pente condylienne, assure le désengrènement des dents postérieures (phénomène de Christensen).
- Il agit comme limite des mouvements extrêmes et fonctionnels de la mandibule.
- Il protège l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) et les dents postérieures.
- Il existe deux zones de guidage antérieur : le guide incisif et le guide latéral.

Importance du Guide Incisif en Réhabilitation Prothétique

- En cas de déficience ou d'absence du guide antérieur, il est nécessaire de le reconstituer avant toute reconstruction prothétique.
- Les déterminants antérieurs sont complexes à enregistrer ; on s'appuie alors sur les déterminants postérieurs (condyliens).
- Le guide antérieur est fabriqué à partir des enregistrements réalisés sur un articulateur équipé d'une table incisive réglable.
- La table incisive est inclinée en moyenne à 10° par rapport à la pente condylienne dans le plan sagittal.
- Elle guide la réalisation des surfaces palatines des dents antérieures.

Le Wax-up

- Le wax-up est une maquette en cire réalisée sur modèles en plâtre, suivant un plan de traitement précis.
- Il permet de visualiser le résultat esthétique et fonctionnel avant la réalisation clinique.
- Il facilite la communication entre patient, prothésiste et praticien.
- Le wax-up sert à fabriquer les clés en silicone utilisées pour le mock-up et la préparation des dents.
- Il peut aussi être employé pour la réhabilitation globale du guide antérieur.

Le Mock-up

- Réalisé en bouche grâce à une clé en silicone issue du wax-up, chargée en résine composite.
- Permet un test esthétique et fonctionnel direct du projet thérapeutique pendant 24 à 48 heures.
- Valide la forme, longueur, position des dents, le plan esthétique, la ligne du sourire, et le soutien labial.
- Teste le guide antérieur en situation réelle, notamment l'incision, la désocclusion postérieure et la répartition des forces.

Le Provisoire

- Prothèse temporaire stable, confortable, et protectrice, portée plusieurs semaines.
- Sert à tester et valider en conditions réelles le projet esthétique et fonctionnel.
- Facilite les premiers réglages occlusaux post- pose, ajustés selon confort et stabilité.
- Permet la temporisation et un suivi clinique avant la réalisation définitive.

La Table de Montage Individualisée

- Après validation du guide antérieur avec les provisoires, on réalise des empreintes avec ces derniers en bouche.
- Les modèles sont montés sur articulateur en intercuspidation maximale.
- La résine est appliquée sur la table incisive, puis la mandibule est guidée dans ses mouvements.
- La tige incisive trace une enveloppe de mouvements dans la résine, matérialisant la table incisive fonctionnelle.
- Cette table personnalisée sert à la fabrication et à l'équilibrage de la prothèse définitive.

Conclusion

Le guide incisif est essentiel pour assurer une occlusion fonctionnelle et protéger les structures articulaires. Sa reconstitution et validation par wax-up, mock-up et provisoires sont indispensables dans les réhabilitations prothétiques complexes. La table de montage individualisée assure la précision et le succès clinique des prothèses définitives.

Les principes biomécaniques

Les prothèses dentaires doivent respecter des principes mécaniques pour compenser les mouvements d'instabilité causés par la mandibule. L'objectif est d'assurer une rétention, une sustentation et une stabilité optimales.

La triade de Housset

Sustentation

Réaction qui s'oppose aux forces axiales tendant à enfoncer la prothèse dans les tissus d'appui.

- Sustentation muqueuse : proportionnelle à la surface d'appui de la prothèse sur les muqueuses. Améliorée par des indices positifs (zones anatomiques favorables).
- Sustentation dentaire : assurée par les taquets d'appui occlusal et les appuis sur les cingulums. Plus la surface d'appui est grande, moins la pression est concentrée.

Stabilisation

Réaction qui s'oppose aux forces entraînant des mouvements de translation et de rotation de la prothèse.

- Stabilisation muqueuse : exploitation des versants des crêtes, voûte palatine, tubérosités et éminences piriformes.
- Stabilisation dentaire : assurée par les bras de calage des crochets et fils d'appui, adaptés aux faces palatines ou linguales des dents.

Rétention

Réaction qui s'oppose à la désinsertion de la prothèse, causée par le poids, la mastication, la phonation, les muscles, ou les interférences occlusales.

- Rétention muqueuse : adhésion via le film salivaire entre la prothèse et la muqueuse.
- Rétention dentaire : assurée par les parties rétentives des crochets exploitant les zones de contre-dépouilles des dents.

Les mouvements de Tabet

Selon Tabet, six mouvements fondamentaux traduisent les déplacements de la selle prothétique sous les forces occlusales. Ces mouvements peuvent se décomposer dans les trois plans de l'espace.

Mouvements de translation

- Translation verticale : compression et glissement perpendiculaire à la crête (haut-bas) liée à la fibro-muqueuse.
- Translation horizontale : glissement dans le plan horizontal, souvent dû à un manque de rigidité ou non-exploitation des reliefs anatomiques. Contrôlable.
- Translation mésio-distale : glissement dans l'axe longitudinal de la crête, rare et limité à la mobilité naturelle des racines bordant l'édentement.

Mouvements de rotation

- Rotation verticale : pivot autour d'un point distal à la dernière dent, dans un plan para-sagittal.
- Rotation disto-horizontale : pivot autour de l'axe du dernier pilier d'édentement.
- Rotation linguale et vestibulaire : rotation autour du sommet de la crête, souvent causée par un déséquilibre occlusal, notamment lors des mouvements latéraux.

Cette compréhension biomécanique est essentielle pour concevoir des prothèses fonctionnelles, confortables et durables.

L'occlusion prothétique



J. Darmon

Les concepts occlusaux en prothèse amovible complète

Définition et enjeux cliniques

- Le concept occlusal désigne l'organisation des contacts entre les dents prothétiques dans les différentes positions mandibulaires.
- Il est indissociable de la morphologie dentaire choisie.
- Les objectifs sont : stabilité prothétique, confort fonctionnel, pérennité, et répartition équilibrée des forces.
- Il doit être adapté à chaque situation clinique et au type de réhabilitation (P.A.C. ou P.A.C.S.I.).

Critères de choix des dents prothétiques

- Choix selon la morphologie (cuspidée ou plate), l'angulation des cuspides, et les matériaux.
- Les dents cuspidées avec angulation absolue adaptée assurent un bon engrènement et une occlusion fonctionnelle stable.
- La sélection des dents influe directement sur l'efficacité du concept occlusal mis en œuvre.

L'occlusion généralement équilibrée conventionnelle

Principes

- Vise à obtenir une stabilité statique et dynamique.
- Repose sur un trépied de contacts dans toutes les positions mandibulaires.
- Nécessite des contacts multiples et stabilisants en position centrée.

Caractéristiques techniques

- Montage des dents selon les courbes de compensation frontale et sagittale.
- Contacts équilibrés en propulsion et en latéralité (côté travaillant et non travaillant).
- Répartition des contraintes sur l'ensemble de la surface d'appui.
- Indiquée pour les prothèses amovibles complètes muco-portées (P.A.C.).

Contacts fonctionnels

- Latéralité :
➢ Côté travaillant : contacts cuspides vestibulaires et linguales.
➢ Côté non travaillant : contact cuspide d'appui maxillaire / cuspide vestibulaire mandibulaire.
- Propulsion :
➢ Contacts antérieurs équilibrés par des contacts postérieurs bilatéraux.

L'occlusion généralement équilibrée lingualée

Principes

- Variante évoluée du concept conventionnel.
- Priorise le volume lingual et la réduction des contraintes horizontales.
- Améliore le confort et réduit les douleurs liées au port de la prothèse, notamment en cas de résorption osseuse marquée.

Caractéristiques techniques

- Position intercuspidienne localisée dans l'aire de Pound, proche de la crête mandibulaire.
- Dents aux cuspides :
  - ➢ Maxillaires : 20° à 35°
  - ➢ Mandibulaires : 15°
- Diminution de la hauteur des cuspides vestibulaires pour éviter les interférences en position centrée.

Contacts fonctionnels

- Position centrée :
  - ➢ Contact unique entre sommet cuspide palatine maxillaire et centre de la gouttière mandibulaire.
- Latéralité :
  - ➢ Côté travaillant : contact sommet cuspide palatine / versant interne cuspide linguale mandibulaire.
  - ➢ Côté non travaillant : contact cuspide d'appui maxillaire / versant interne cuspide vestibulaire mandibulaire.
- Répartition plus harmonieuse des forces à vide entre les deux côtés.

Indications

- Prothèses amovibles complètes :
  - ➢ Muco-portées (P.A.C.)
  - ➢ Supra-implantaires (P.A.C.S.I.)

Résumé comparatif

Élément	Occlusion équilibrée conventionnelle	Occlusion équilibrée lingualée
Stabilité dynamique	Bonne	Optimisée par respect du volume lingual
Zone de contact centrée	Multiples contacts	Contact unique cuspide/gouttière
Répartition des forces	Sur toute la surface d'appui	Meilleure répartition horizontale
Indications	P.A.C.	P.A.C., P.A.C.S.I.
Confort patient	Bon	Supérieur (surtout si résorption)

Conclusion

Le choix du concept occlusal doit s'appuyer sur une analyse rigoureuse de la situation clinique et sur une sélection adaptée des dents prothétiques. L'objectif reste toujours une occlusion stable, fonctionnelle et confortable, assurant la pérennité des dispositifs.

Occlusodontie prothétique

Définition et objectifs

L'occlusodontie prothétique vise à restituer une occlusion fonctionnelle et équilibrée lors de la réhabilitation prothétique de l'édenté partiel ou complet.
Elle repose sur le montage des dents artificielles selon des repères anatomiques et des principes occlusaux précis, en vue de l'essayage clinique.

Maquette en cire

Le prothésiste réalise une maquette en cire de la future prothèse. Cette étape permet la validation esthétique et fonctionnelle en bouche avant transformation en résine définitive. Le montage respecte une disposition "idéale", sans prétention de modèle thérapeutique absolu.

Bloc incisivo-canin

Maxillaire

- Incisives centrales :
  - ➢ Ligne médiane coïncidant avec le plan sagittal.
  - ➢ Implantation à 7 mm en avant de la papille inter-incisive.
  - ➢ Axe droit ou légèrement incliné en vue frontale.
  - ➢ Inclinaison vestibulaire en vue sagittale.
- Incisives latérales :
  - ➢ Légèrement plus courtes que les centrales.
  - ➢ Axe mésial en frontale, vestibulaire en sagittale.
- Canines :
  - ➢ Pointes au même niveau que les centrales.
  - ➢ Axes perpendiculaires en vues frontale et sagittale.

Mandibule

- Zone de montage : aire d'Ackerman (entre ligne faîtière antérieure et fond vestibulaire).
- Alignement droit des dents, collets à la même hauteur.
- Relations verticales :
  - ➢ Overbite : recouvrement vertical de 2 mm.
  - ➢ Overjet : espace horizontal pour stabilité fonctionnelle.
- Incisives centrales et latérales :
  - ➢ Axe droit en frontale, incliné en sagittale.
- Canines :
  - ➢ Axes perpendiculaires en vues frontale et sagittale.

Dents postérieures

Zones de référence

- Aire de Pound : entre canine et trigone rétro-molaire.
- Placement sur les axes de crête alvéolaire.
- Respect des courbes de Spee (sagittale) et de Wilson (frontale).
- Alignement des cuspides, collets et sillons.

Organisation par groupe

PREMIÈRES PRÉMOLAIRES

- Maxillaire :

➢ Cuspide palatine → fosse marginale distale mandibulaire.

- Mandibule :

➢ Cuspide vestibulaire → entre canine et crête marginale mésiale maxillaire.

DEUXIÈMES PRÉMOLAIRES

- Maxillaire :

➢ Cuspide palatine → crête marginale mandibulaire.

- Mandibule :

➢ Cuspide vestibulaire → entre les deux prémolaires maxillaires.

PREMIÈRES MOLAIRES

- Maxillaire :

➢ Cuspide mésio-palatine → fosse centrale mandibulaire.

- Mandibule :

➢ Cuspide mésio-vestibulaire → entre deuxième prémolaire et première molaire maxillaire.
➢ Cuspide centro-vestibulaire → fosse centrale maxillaire.

DEUXIÈMES MOLAIRES

- Maxillaire :

➢ Cuspide mésio-palatine → fosse centrale mandibulaire.

- Mandibule :

➢ Cuspide mésio-vestibulaire → entre première et deuxième molaires maxillaires.
➢ Cuspide centro-vestibulaire → fosse centrale maxillaire.

Conclusion

L'occlusodontie prothétique repose sur un positionnement précis des dents artificielles, basé sur des repères anatomiques stables et des principes d'occlusion équilibrée. Son objectif est d'assurer confort, esthétique et fonctionnalité en prothèse amovible complète ou partielle.

Panorama prothétique



Les prothèses transitoires

Définition

Les prothèses transitoires sont des dispositifs temporaires destinés à remplacer provisoirement des dents manquantes ou délabrées avant la mise en place de prothèses définitives. Elles assurent une fonction masticatoire minimale, une esthétique acceptable et préparent l'environnement buccal à la réhabilitation finale.

Objectifs principaux

- Restaurer temporairement la fonction et l'esthétique.
- Maintenir l'équilibre occlusal et prévenir les migrations dentaires.
- Permettre la cicatrisation et la stabilisation tissulaire.
- Tester certaines fonctions prothétiques avant la réalisation définitive.

Types de prothèses transitoires

Prothèse amovible partielle en résine (PAPR)

- Appareil économique en résine acrylique.
- Présence de crochets (métalliques ou en résine).
- Indiqué après extractions multiples, en période de cicatrisation.

☑ *Avantages :*

- Facilité de fabrication et d'ajustement.
- Bonne solution transitoire en post-extraction.

☒ *Limites :*

- Moins confortable.
- Peut provoquer des irritations.
- Moins esthétique (crochets visibles).

Prothèse amovible partielle flexible

- Confectionnée en nylon ou résines souples.
- Crochets intégrés, discrets et hypoallergéniques.

Indications

- Allergie aux métaux.
- Gencives sensibles.
- Recherche de confort accru.

☑ *Avantages :*

- Confort supérieur.
- Bonne adaptation aux tissus.
- Esthétique discrète.

☒ *Limites :*

- Moins résistante aux forces masticatoires.
- Réparation plus complexe.

Overlays (résine ou composite)

- Restaurations temporaires recouvrant les dents usées.
- Utilisés pour ajuster la dimension verticale.

Indications :

- Bruxisme sévère.
- Usure généralisée.
- Préparation à un traitement implantaire.

☑ *Avantages :*

- Test de la nouvelle occlusion.
- Protection des dents restantes.
- Réversibilité avant traitement définitif.

☒ *Limites :*

- Usage limité dans le temps.
- Fragilité selon le matériau utilisé.

Avantages généraux des prothèses transitoires

☑ Maintien temporaire de la mastication.
☑ Amélioration de l'esthétique.
☑ Aide à l'acceptation psychologique du traitement.
☑ Coût inférieur à celui des prothèses définitives.

Inconvénients

☒ Moindre stabilité et confort comparé aux prothèses définitives.
☒ Durée de vie courte.
☒ Risques d'irritations muqueuses.
☒ Entretien parfois contraignant.

Indications courantes

- Post-extractions (cicatrisation).
- Préparation à un traitement implantaire.
- Phase d'analyse occlusale.
- Transition entre deux étapes prothétiques.

Choix de la prothèse transitoire

Le choix repose sur :

- Le type de traitement planifié.
- La durée de la phase transitoire.
- Les contraintes anatomiques et fonctionnelles.
- Les attentes du patient (confort, esthétique, budget).

Dispositifs de réhabilitation et prothèses

Les dispositifs de réhabilitation jouent un rôle central dans la restauration fonctionnelle et esthétique de la cavité buccale. Ils comprennent principalement les gouttières (occlusales et dentaires) et les prothèses transitoires.

Gouttières occlusales

Gouttière de décompression des ATM

- Fonction : Soulage les dysfonctionnements temporo-mandibulaires (DTM), réduit la pression articulaire et favorise la relaxation musculaire.
- Esthétique : Prévient l'usure et les malpositions dentaires.
- Indication : Douleurs articulaires, claquements, migraines, phase préprothétique.

Gouttière antibruxisme

- Fonction : Protège les dents contre l'usure liée au bruxisme nocturne. Répartit les forces occlusales.
- Esthétique : Maintient l'intégrité des dents et prévient les fractures.
- Indication : Bruxisme confirmé, protection avant pose prothétique.

Gouttière de surélévation

- Fonction : Rétablit la dimension verticale d'occlusion (DVO).
- Esthétique : Améliore l'harmonie faciale (joues, lèvres).
- Indication : Usure sévère, réhabilitation globale, test de la DVO.

Gouttières dentaires

Gouttière d'alignement orthodontique

- Fonction : Corrige progressivement les malpositions dentaires légères à modérées.
- Esthétique : Discrète, transparente, appréciée par les adultes.
- Indication : Alignement dentaire sans appareil fixe.

Gouttière de blanchiment

- Fonction : Permet l'application uniforme des agents blanchissants.
- Esthétique : Éclaircit les dents, améliore l'aspect du sourire.
- Indication : Dents tachées ou jaunies, traitement sous supervision.

Choix d'une gouttière en phase pré-prothétique

- Préparation occlusale : La gouttière de surélévation permet d'ajuster la DVO avant la pose prothétique.
- Protection des structures dentaires : La gouttière antibruxisme protège contre l'usure ; la gouttière de décompression soulage les ATM.
- Optimisation esthétique : Les gouttières d'alignement et de blanchiment améliorent l'apparence avant la réhabilitation prothétique.

Prothèses transitoires

Définition : Dispositifs temporaires utilisés avant la pose de prothèses définitives. Ils restaurent temporairement la fonction et l'esthétique.

Prothèse amovible partielle résine (PAPR)

- Fonction : Remplace plusieurs dents, assure la mastication.
- Esthétique : Rétablit un sourire provisoire.
- Indication : Post-extraction, transition vers bridge ou implant.
- Limites : Moins confortable, peut provoquer des irritations.

Prothèse amovible partielle flexible

- Fonction : Alternative souple à la PAPR, meilleure adaptation.
- Esthétique : Crochets discrets, couleur gingivale.
- Indication : Allergie au métal, gencives sensibles.
- Limites : Moins stable qu'une prothèse rigide, usure plus rapide.

Overlay (résine ou composite)

- Fonction : Protège les dents usées, ajuste la DVO.
- Esthétique : Restaure le volume dentaire.
- Indication : Usure sévère, bruxisme, préparation à un traitement implantaire.
- Limites : Solution temporaire, fragilité relative.

Avantages et inconvénients des prothèses transitoires

☑ *Avantages*

➢ Restauration fonctionnelle immédiate
➢ Amélioration esthétique provisoire
➢ Adaptation progressive à la future prothèse
➢ Coût modéré

☒ *Inconvénients*

➢ Durée de vie limitée
➢ Moins de stabilité et de confort que les prothèses définitives
➢ Risques d'irritations ou de fractures

Conclusion

Les gouttières et les prothèses transitoires sont des outils essentiels dans les plans de traitement préprothétiques. Bien choisies, elles favorisent la réussite des réhabilitations fonctionnelles et esthétiques tout en préparant le patient à l'acceptation de sa future prothèse.

Introduction aux prothèses d'usage

Les prothèses dentaires remplacent les dents absentes et restaurent les fonctions buccales : mastication, phonation, esthétique. Le choix dépend des besoins du patient, de l'état bucco-dentaire, des contraintes anatomiques et économiques.
Elles se classent en trois grandes catégories :

- Prothèses amovibles
- Prothèses fixées
- Prothèses implantaires

Prothèse amovible

Prothèse partielle avec infrastructure métallique
Définition : Remplace partiellement les dents manquantes à l'aide d'une armature métallique et de crochets.
Principe : Stabilisée par les dents restantes, elle est retirée facilement pour l'hygiène.

☑ *Avantages*

➢ Économique
➢ Non invasive
➢ Amovible

☒ *Inconvénients*

➢ Esthétique altérée (crochets visibles)
➢ Moins confortable que les prothèses fixées

Comparatif : Contrairement à une prothèse fixée, elle offre une meilleure accessibilité pour le nettoyage, mais une stabilité moindre.

Exemple : Mme Dupont, 62 ans, a perdu trois prémolaires. Une prothèse partielle métallique s'appuie sur ses molaires restantes.

Prothèse complète ostéo-muco-portée (PAC)

Définition : Remplace toutes les dents d'une arcade. Repose sur la muqueuse et l'os sous-jacent.
Indications : Patients édentés complets.

☑ *Avantages*

➢ Faible coût
➢ Réversible
➢ Facile à entretenir

☒ *Inconvénients*

➢ Faible rétention et stabilité
➢ Résorption osseuse progressive

Exemple : M. Lambert, 70 ans, reçoit une PAC maxillaire après une édentation complète due à une parodontite.

Prothèse complète supra-radiculo ostéo-muco portée (PACSR)

Définition : Prothèse complète reposant sur les racines restantes, en plus de la muqueuse et de l'os.

☑ *Avantages*

➢ Rétention améliorée
➢ Préservation osseuse

☒ *Inconvénients*

➢ Coût plus élevé
➢ Entretien des racines requis

- Comparatif avec PAC : La PACSR stabilise mieux la prothèse et ralentit la résorption osseuse, mais demande plus d'entretien.
- Exemple : Mme Petit, 67 ans, conserve deux racines mandibulaires. Une PACSR améliore la tenue de sa prothèse.

Prothèse fixée

Prothèse scellée
Définition : Couronne ou bridge scellé sur des dents préparées.
Principe : Solution durable lorsque les dents piliers sont viables.

☑ *Avantages*

- ➢ Esthétique
- ➢ Confort
- ➢ Longévité

☒ *Inconvénients*

- ➢ Nécessite la préparation des dents
- ➢ Coût élevé

Exemple : Mme Lefèvre, 55 ans, reçoit une couronne sur molaire fracturée après préparation.

Inlay, Onlay, Overlay
Définition : Restaurations partielles indirectes, réalisées en laboratoire, selon l'étendue de la perte de substance.

Type	Description
Inlay	À l'intérieur des cuspides
Onlay	Recouvre une ou plusieurs cuspides
Overlay	Recouvre toute la surface occlusale

☑ *Avantages*

- ➢ Préservation de structure
- ➢ Esthétique
- ➢ Précision
- ➢ Protection contre les fractures

☒ *Inconvénients*

- ➢ Coût plus élevé
- ➢ Temps de traitement plus long
- ➢ Sensibilité possible post-opératoire

Exemple : Un onlay est indiqué pour une molaire fragilisée. Un inlay pour une cavité limitée. Un overlay pour une molaire très usée.

Facettes dentaires
Définition : Fines pellicules collées sur la face visible des dents, en céramique ou composite.

Indications

- Coloration résistante au blanchiment
- Fractures mineures
- Légères malpositions
- Espaces interdentaires
- Formes inesthétiques

Matériaux

- Céramique feldspathique : Esthétique élevée
- Disilicate de lithium : Bon compromis esthétique/résistance
- Zircone : Haute résistance, moins esthétique
- Composite : Moins durable, plus économique

☑ *Avantages*

- ➢ Esthétique naturelle
- ➢ Préservation tissulaire
- ➢ Solution rapide

☒ *Inconvénients*

- ➢ Fragilité au choc
- ➢ Coût élevé pour la céramique
- ➢ Usure du composite plus rapide

La prothèse implantaire

Définition générale : Les prothèses implantaires s'appuient sur des implants insérés dans l'os alvéolaire. Elles assurent une stabilité et une rétention supérieures aux prothèses conventionnelles.

Deux grandes catégories existent :

- Prothèses fixées : transvissées ou scellées.
- Prothèses amovibles : reposant partiellement sur implants.

Prothèse transvissée et scellée

Définition : Prothèse fixée sur les implants à l'aide de vis (transvissée) ou de ciment (scellée), avec vis masquées pour préserver l'esthétique.

Intérêt

- Stabilité équivalente à une prothèse fixée conventionnelle.
- Haute exigence esthétique, notamment en zone antérieure.
- Adaptée aux secteurs visibles (incisives, canines).

PACSI : Prothèse amovible complète supra-implanto ostéo-muco portée

Définition : Prothèse complète amovible reposant à la fois sur des implants et la muqueuse.
Indications : Patients édentés complets, recherchant une solution plus stable que la PAC classique.

☑ *Avantages*

- ➢ Meilleure rétention que la PAC classique.
- ➢ Entretien facilité grâce à la possibilité de retrait.

☒ *Inconvénients*

- ➢ Coût plus élevé.
- ➢ Nécessite une chirurgie implantaire.

Exemple clinique : M. Bouchard, 68 ans, bénéficie d'une PACSI mandibulaire posée sur trois implants, avec amélioration significative de la stabilité.

La prothèse combinée

Définition : Association d'un élément fixe (bridge, couronnes) à un élément amovible (stellite ou châssis).

Indications

- Présence de dents résiduelles insuffisantes pour une solution entièrement fixe.
- Besoin de répartition optimale des forces masticatoires.

☑ *Avantages*

- ➢ Rétention et stabilité supérieures à une prothèse amovible seule.
- ➢ Hygiène facilitée par la partie amovible.

☒ *Inconvénients*

- ➢ Conception plus complexe.
- ➢ Coût élevé.

Exemple clinique : M. Benoît, 60 ans, porte une prothèse combinée avec bridge antérieur et châssis amovible postérieur, adaptée à son faible nombre de dents restantes.

Comparatif synthétique

Type de prothèse	Stabilité	Entretien	Coût	Indications
PAC	Faible	Facile	Faible	Édentement complet, budget limité
PACSI	Moyenne à élevée	Facile	Moyen à élevé	Édentement complet, demande de stabilité
Prothèse transvissée/scellée	Très élevée	Moyennement facile	Élevé	Zones antérieures, exigences esthétiques
Prothèse combinée	Élevée	Moyenne	Élevé	Dents résiduelles, appui mixte

Les prothèses fixées



Modèles de travail sectorisés (indexés)

Définition

Le modèle de travail sectorisé, ou modèle positif unitaire (MPU), est un maître modèle fragmenté, utilisé pour la prothèse inamovible. Chaque secteur peut être désinséré et repositionné avec précision. Ce procédé assure un accès optimal aux limites cervicales et une stabilité pendant les étapes de fabrication.

Objectifs

- Fragmentation précise des zones à travailler.
- Repositionnement fiable des segments lors des différentes étapes.
- Protection des limites prothétiques par détourages ciblés.

Techniques de fragmentation

Système Pindex

- Forage sous visée lumineuse après détourage initial.
- Insertion de pin's métalliques verticaux dans chaque secteur.
- Gaines plastiques fixées dans un second socle en plâtre.
- Découpe de l'arcade en zones prothétiques.
- Détourage des moignons pour libérer les limites cervicales.

Système Zeiser

- Utilisation d'une plaque plastique au lieu du socle en plâtre.
- Empreinte emboxée avec pâte à modeler, positionnée dans un appareil spécifique.
- Forage des logements des pin's avec visée lumineuse.
- Coulée de l'empreinte avec les pin's directement positionnés.
- Meilleure reproductibilité et réduction des erreurs.

Système alvéolaire Willy Geller

- Création de carottes (MPU individuels) insérées dans des alvéoles.
- Méthode adaptée aux procédés numériques (CFAO).
- Utilisée pour les modèles usinés ou imprimés.

Tailles des modèles

Taille française

- Socle arrondi autour du vestibule.
- Embouage conservé sur l'ensemble de l'arcade.
- Esthétique et compact, utilisé en laboratoire traditionnel.

Taille américaine

Différente pour le maxillaire et la mandibule.

Maxillaire :

➢ Partie antérieure taillée du point inter-incisif aux pointes canines.
➢ Côtés : pointes canines jusqu'aux molaires.

Mandibule :

➢ Côtés identiques au maxillaire.
➢ Partie antérieure : taillée en arc de cercle suivant l'arcade.

Plan de Cooperman

- Définit un plan anatomique stable au maxillaire :

➢ Repères : ligaments ptérygo-maxillaires + papille rétro-incisive.
➢ Sert à créer un socle parallèle aux structures de référence.
➢ Orientation précise dans les plans antéro-postérieur et latéro-latéral.

- À la mandibule :

➢ Le plan est défini selon la zone antérieure des crêtes.

Conclusion

Le modèle sectorisé est une base essentielle pour la précision prothétique. Son élaboration, suivant une méthode adaptée (Pindex, Zeiser, Geller), garantit un accès fonctionnel et fiable aux structures à restaurer. Le choix de la taille (française ou américaine) et l'application d'un plan de référence (Cooperman) renforcent la stabilité et la reproductibilité du modèle.

Inlay-cores et faux moignons

Définition et indication

Inlay-core (ou inlay-core radiculaire)

Pièce prothétique métallique coulée servant de support à une couronne, insérée dans une dent dévitalisée. Indication : dent très délabrée avec conservation suffisante de la racine.

Faux moignon

Variante d'inlay-core incluant une reproduction de la préparation coronaire périphérique (limites cervicales), pour recevoir directement une couronne prothétique.

Objectifs cliniques

- Restaurer une dent dévitalisée trop détruite pour supporter seule une couronne.
- Reconstituer la morphologie d'une dent, y compris la chambre pulpaire et les limites cervicales.
- Offrir une rétention et une stabilité suffisante à la prothèse conjointe (couronne).

Étapes cliniques principales

1. Dévitalisation de la dent à couronner.
2. Préparation coronaire : plateau horizontal au niveau cervical.
3. Préparation radiculaire :
   - ➢ Forage conique des canaux.
   - ➢ Adaptation du ou des tenons (anatomiques ou standardisés).
4. Reconstitution directe ou indirecte :
   - ➢ Directe : tenon + résine photopolymérisable en bouche, puis moulage.
   - ➢ Indirecte : empreinte ou enregistrement envoyé au laboratoire pour réalisation coulée en alliage.

Caractéristiques mécaniques essentielles

Stabilisation

- Longueur du tenon : entre la moitié et les 2/3 de la racine.
- Toujours supérieure à la hauteur coronaire.
- Rainures proximales : préviennent la rotation de la couronne.

Rétention

- Forme cylindrique préférable à conique : favorise la friction et la tenue.
- Ajustement précis entre inlay-core et couronne.

Homothétie

- Respect des volumes équivalents autour du faux moignon.
- Adaptation aux spécificités morphologiques maxillaires et mandibulaires (ex : cassure vestibulo-occlusale en secteur postérieur mandibulaire).

Cas particuliers

- Tenons divergents : nécessitent la réalisation d'un verrou (clavette) pour assurer la tenue de l'inlay-core.
- Couronnes pluriradiculées : possibilité de tenons multiples, parallèles ou divergents selon l'anatomie.

Résumé

Élément	Objectif principal
Inlay-core	Reconstituer l'ancrage d'une dent dévitalisée
Faux moignon	Créer un support coronopériphérique intégré
Tenon	Assure la stabilité mécanique dans le canal radiculaire
Clavette/verrou	Nécessaire en cas de tenons divergents

Wax-up et Mock-up

Définition et objectifs

Wax-up (cire de diagnostic)

- Représentation en cire du projet prothétique sur modèle en plâtre.
- Outil de planification esthétique et morphologique.
- Permet d'anticiper la forme, le volume et la position des dents dans le projet.

Mock-up

- Transfert du wax-up dans la bouche du patient.
- Simulation visuelle et fonctionnelle du futur traitement.
- Permet une validation esthétique, fonctionnelle et psychologique.

Intérêts et limites

Wax-up

☑ Avantages :
➢ Visualisation précise de la forme dentaire.
➢ Outil de communication entre praticien, prothésiste et patient.

☒ Limites :
➢ Teinte dentaire non reproduite fidèlement.
➢ Articulateur limité pour simuler les mouvements fonctionnels.

Mock-up

☑ Avantages :
➢ Essai direct en bouche.
➢ Évaluation réaliste du rendu final.
➢ Réactions du patient observables.

☒ Limites :
➢ Résultat temporaire.
➢ Nécessite une bonne adaptation de la clé.

Étapes de réalisation

1. Examen clinique et prise d'empreinte.
2. Réalisation du wax-up sur modèle en plâtre.
3. Confection d'une clé en silicone à partir du wax-up.
4. Injection de composite provisoire dans la clé.
5. Positionnement de la clé sur les dents non préparées.
6. Dépose de la clé pour révéler le mock-up.
7. Évaluation du projet en bouche par le praticien et le patient.

Applications cliniques

- Prévisualisation d'un traitement prothétique ou esthétique.
- Support de décision pour le patient.
- Base de discussion avant les phases cliniques irréversibles.
- Amélioration de la communication interdisciplinaire.

Conclusion

Le wax-up et le mock-up sont des outils essentiels en dentisterie prothétique. Le wax-up permet une planification en amont, tandis que le mock-up offre une simulation concrète en bouche. Leur utilisation conjointe améliore la précision, l'adhésion du patient et le résultat final.

La couronne de recouvrement

Définition

La couronne de recouvrement est une prothèse fixée (inamovible) qui reconstitue l'intégralité de la partie coronaire d'une dent. Elle est scellée ou collée sur un moignon préparé cliniquement.

Indications

- Dent délabrée mais vivante (pas nécessairement dévitalisée).
- Nécessité de restaurer forme, fonction et esthétique.

Objectifs

- Remplacer l'anatomie coronaire.
- Restaurer la morphologie occlusale.
- Préserver les tissus dentaires restants.
- Assurer l'étanchéité marginale.

Matériaux utilisés

- Alliages métalliques (précieux ou non-précieux).
- Céramique pressée.
- Zircone (CFAO).
- Céramo-métallique (selon l'indication clinique).

Préparation clinique

Taille du moignon
- Respecte la vitalité pulpaire (pas de dévitalisation systématique).
- Réduction axiale et occlusale suffisante pour accueillir le matériau choisi.
- Bords préparés nets et réguliers.

Limite cervicale
Objectif : assurer une étanchéité parfaite.
- Trop courte : risque de carie radiculaire.
- Trop longue : risque de lésion ligamentaire ou gingivale.
- Trop épaisse : compression gingivale, récession possible.

Morphologie prothétique

Contours externes
- Vestibulaires et linguaux : en harmonie avec les dents adjacentes.
- Respect des bombés naturels pour la protection parodontale.

Surfaces de contact proximales
- Adaptées pour éviter les bourrages alimentaires.
- Maintien des contacts interproximaux pour prévenir les migrations dentaires.

Crêtes marginales
- Alignées avec celles des dents voisines.
- Stabilité occlusale et protection contre les accumulations alimentaires.

Réglages occlusaux

Statique (ICM)
- Ajustement des rapports cuspides-fosses.
- Vérification sur articulateur.

Dynamique
- Contrôle des guidages lors des mouvements de latéralité et propulsion.
- Préservation des fonctions masticatoires et de l'articulation temporo-mandibulaire.

Conclusion

La couronne de recouvrement est une solution prothétique fixe qui vise à restaurer durablement la fonction, l'esthétique et la biocompatibilité. Sa réussite repose sur une préparation rigoureuse, une conception anatomique fidèle et une intégration occlusale optimale.

Le bridge dentaire

Définition

Le bridge est une prothèse conjointe fixe (inamovible) destinée à remplacer une ou plusieurs dents absentes. Il s'appuie sur les dents adjacentes (dents piliers) préparées pour recevoir des couronnes prothétiques solidarisées entre elles.

Indications

- Remplacement d'une ou plusieurs dents absentes.
- Nécessite des dents adjacentes en bon état de support.
- Alternative à l'implant dans certaines situations (contexte médical ou économique).

Conséquences de l'édentation non compensée

- Réabsorption de l'os alvéolaire au niveau du site édenté.
- Migration des dents adjacentes et antagonistes.
- Déséquilibre de l'occlusion et troubles fonctionnels.
- Risques parodontaux et esthétiques accrus.

Types de bridges

Bridge traditionnel

- Appui sur deux dents piliers adjacentes.
- Nécessite une taille coronaire parfois invasive.
- Structure métallique, céramo-métallique ou céramique.

Bridge collé (ou Maryland)

- Appui par des inlay/onlays collés sur les faces internes ou occlusales.
- Préservation maximale des structures dentaires.
- Indiqué pour les secteurs peu sollicités (antérieur).

Intermédiaires de bridge (pontiques)

Pontique = partie suspendue reliant les dents piliers.
Types de pontiques :

- Supra-muqueux / Sanitary pontic : 2 mm d'espace avec la crête, auto-nettoyage facilité, tolérance biologique optimale.
- Juxta-muqueux / ovoïde : contact sur le sommet de la crête, facile à nettoyer, moins esthétique, rétention alimentaire possible.
- ➢ Selle : large surface de contact, esthétique optimale, mais favorise le bourrage alimentaire et rend le nettoyage difficile.
- ➢ Selle modifiée (Stein) : contact vestibulaire, esthétique satisfaisante et nettoyage facile, recommandé pour tous les secteurs.

Rôle des connexions

Les connexions relient les éléments prothétiques entre eux.
Elles doivent résister aux contraintes masticatoires (flexion, torsion).

Forme des connexions

- En "T" inversé : forme idéale pour équilibre des forces.
- La section verticale oppose la flexion.
- La section horizontale stabilise la torsion.

Localisation

- Positionnées au niveau des points de contact interdentaires.
- Leur section conditionne la résistance mécanique globale.

Connexions selon la localisation

Antérieures

- ➢ Forces principalement verticales
- ➢ Connexion en losange, plus haute que large.

Postérieures

- ➢ Forces verticales plus marquées.
- ➢ Connexion en rectangle ou triangle, plus haute que large.

Données techniques (exemple)

- Alliage avec limite élastique : 500 MPa/mm².
- Surface de connexion : 4 mm².
- Résistance à la flexion : ≈ 600 MPa (≈ 60 kg/mm²).

Les armatures pour couronne céramique

Définition et rôle de l'armature

L'armature métallique est le support de la reconstitution céramique.

Elle assure :

- Le soutien mécanique des masses céramiques
- La diffusion homogène des contraintes masticatrices
- La pérennité de la reconstitution, en réduisant les risques de fracture de la céramique

Résistance mécanique

- La céramique est fragile aux efforts de traction et de flexion
- Sa résistance dépend directement de la qualité du soutien apporté par l'armature
- L'absence de soutien (cuspides, bords libres) entraîne fissures ou fractures

Homothétie de l'armature

Définition : réduction tridimensionnelle de la forme finale de la dent pour obtenir une armature similaire mais plus petite.

Objectifs :

- Obtenir une épaisseur céramique constante
- Garantir une répartition homogène des forces
- Assurer l'esthétique et l'intégrité mécanique
- Espace requis : 0,8 à 1,2 mm pour la céramique cosmétique
- Épaisseur de l'armature : jusqu'à 0,3 mm dans les zones critiques

Armatures coping

- Armatures de même épaisseur sur toutes les faces
- Optimisent l'espace cosmétique
- Permettent un refroidissement homogène à la cuisson

Clés d'homothétie

Méthode :

- Réalisation d'un wax-up (cire diagnostique)
- Clés en silicone vestibulo-linguales ou mésio-distales

Utilité :

- Visualisation des zones à soutenir
- Détection des zones de faible épaisseur

Bandeaux linguales

- Situés au tiers cervical lingual ou palatin
- Soutiennent la céramique et facilitent le refroidissement
- En cas d'extension, peuvent aboutir à une armature type C.I.V. (face vestibulaire céramisée uniquement)

Finitions d'armature

Joint céramique-dent

- Requiert un épaulement à angle interne arrondi ou congé large
- Bord métallique en retrait de 1 à 2 mm pour une finition céramique pure

Finition Peter Weiss

- Joint métallique très fin (lame de couteau)
- Combine esthétique et précision de l'adaptation

Finition collerette périphérique

- Réalisée si la préparation se termine par un biseau
- Évite un surdimensionnement du joint
- Esthétique souvent médiocre, masquée par la gencive

Conclusion

Une armature bien conçue est essentielle pour garantir la longévité, la solidité et l'esthétique d'une reconstitution céramo-métallique. Elle doit respecter les principes d'homothétie, d'épaisseur contrôlée et de soutien ciblé.

Transformation de la cire en alliage et mise en cylindre

Objectif

Transformer une maquette en cire d'un élément prothétique inamovible en alliage métallique, à l'aide d'un moule en revêtement.

Principe général

- La cire est sculptée sous forme de maquette prothétique.
- Elle est fixée sur une masselotte à l'aide de tiges de coulée en cire.
- L'ensemble est placé dans un cylindre rempli de revêtement réfractaire.
- Après élimination de la cire (désinvestissement), le moule est prêt à recevoir l'alliage fondu.

Constitution de la masselotte

Organisation

- Maquette en cire fixée sur une base en plastique.
- Centre de la base surélevé : formera l'entrée de l'alliage (cône de coulée).
- Nourrice : masse centrale d'alliage jouant un rôle de réservoir thermique.

Rôles de la nourrice

- Maintien du métal en fusion plus longtemps.
- Création d'une pression continue pendant la solidification.
- Filtration des impuretés lors du refroidissement.
- Réduction des porosités de retrait.

Dilatation et retrait

- L'alliage rétrécit lors du refroidissement.
- Le revêtement doit compenser cette contraction par expansion.
- Pour cela, on utilise un liner (feuille ignifugée) à l'intérieur du cylindre :

➢ Permet l'expansion du revêtement.
➢ Améliore la précision dimensionnelle.

Règles de conception de la masselotte

Élément de liaison

- Longueur : < 4 mm.
- Position : face linguale, portion distale.
- Diamètre : un tiers de celui de la nourrice.
- Inclinaison : 45° entre l'élément et la nourrice.

Position dans le cylindre

- Intrados orienté vers le haut : évite les bulles dans le revêtement.
- Éléments en cire placés au-dessus du centre thermique.
- Nourrice centrée thermiquement, sous les éléments, pour :

➢ Solidification dirigée vers la base.
➢ Attirer les porosités dans la nourrice.

Espacements

- Entre cire et parois du cylindre :

➢ Hauteur : 5 à 7 mm.
➢ Latéral : 1 à 2 mm.

- Évite les fractures du moule lors de l'injection.

Forme des composants

- Angles arrondis et lissés :

➢ Facilite la circulation de l'alliage.
➢ Réduit les turbulences à l'injection.

Conclusion

La mise en cylindre et la transformation de la cire en alliage nécessitent une préparation rigoureuse de la masselotte et du cylindre. Chaque paramètre (dilatation, placement, forme) influence la qualité de la coulée et la solidité de la pièce obtenue.

La coulée de l'alliage et la fusibilité

Objectif de la coulée

La coulée vise à transférer un alliage métallique à l'état liquide dans un moule pour reproduire une forme prothétique à haute précision.

Méthodes de coulée

Coulée par centrifugation

- Utilise une fronde centrifuge.
- L'alliage est projeté à haute vitesse par force centrifuge.
- Permet une injection rapide et efficace.

Coulée par pression-dépression

- Utilise une pression d'air pour aspirer l'alliage fondu dans le cylindre.
- Procédé plus doux, adapté à certains alliages sensibles.

Procédure technique

Préparation

- Les plots d'alliage sont placés dans un creuset.
- Le creuset est entouré d'une spire d'induction pour la chauffe.

Chauffe

- L'alliage est porté à la température de coulée via induction.
- Dès la température atteinte, il est injecté dans le cylindre.

La fusibilité des alliages

Définitions clés

- Fusibilité : Capacité d'un alliage à passer de l'état solide à l'état liquide sous l'effet de la chaleur.

Points de transformation

- Solidus : Température à laquelle la fusion débute (alliage encore partiellement solide).
- Liquidus : Température à laquelle l'ensemble de l'alliage est à l'état liquide.
- Intervalle de fusion : Phase pâteuse comprise entre le solidus et le liquidus (30 à 130 °C selon l'alliage).

Température de coulée

- Supérieure de 50 à 150 °C au liquidus.
- Assure la fluidité et le remplissage complet du cylindre.

Calcul de la quantité d'alliage

Formule : Poids de la cire × Densité de l'alliage ÷ Densité de la cire = Poids de métal nécessaire

Points essentiels à retenir

- La qualité de la coulée dépend du respect des températures et du choix de la méthode.
- Une bonne compréhension de la fusibilité garantit une maîtrise des phases de fusion.
- Le calcul précis de l'alliage évite les défauts de coulée et les pertes de matériau.

Les céramiques dentaires

Définition

Les céramiques dentaires sont des matériaux de reconstitution prothétique utilisés pour restituer l'aspect naturel des dents. Elles se distinguent par leur esthétique, leur biocompatibilité et leur durabilité.

Familles de céramiques

Vitro-céramiques

Composées d'une phase vitreuse (verre) et d'une phase cristalline :

- Forte proportion vitreuse : meilleure esthétique, mais moindre résistance.
- Forte proportion cristalline : résistance accrue, esthétique réduite.

Céramiques polycristallines

- Entièrement cristallines, sans phase vitreuse.
- Exemples : disilicate de lithium, dioxyde de zirconium.
- Très résistantes, moins translucides.

Types de reconstitutions coronaires

Couronnes céramo-métalliques (CCM)

- Infrastructure en métal.
- Recouvrement par céramique feldspathique.

Couronnes céramo-céramiques

- Infrastructure en alumine ou zircon.
- Recouvrement par céramique feldspathique.

Classifications chimiques

- Céramiques feldspathiques : traditionnelles, pour CCM.
- Vitro-céramiques : cristallisation contrôlée après mise en forme vitreuse.
- Céramiques à base de zircone : haute résistance, utilisables sans armature.

Techniques de mise en forme

- Stratification/frittage : poudre mélangée à l'eau, cuite à haute température.
- Pressée : technique piston-cylindre, à partir d'un modèle en cire.
- Usinage CFAO : conception numérique, fraisage de blocs céramiques.

Propriétés techniques

Propriétés optiques

- Translucidité, opalescence, fluorescence variables.
- Influencées par la composition, la taille et la distribution des cristaux et pigments.

Dureté et abrasion

- Dureté élevée (jusqu'à 460 KHN).
- Risque d'usure pour l'antagoniste si surface non polie.

Résistance à la rupture

- Matériau fragile (pas de déformation plastique).
- Sensible aux défauts de surface (microfissures).

Composition chimique

- Phase vitreuse : feldspath (liant, translucide).
- Phase cristalline : quartz (structure, résistance).
- Leucite : améliore la compatibilité thermique.
- Oxydes majeurs et mineurs : apportent coloration, propriétés mécaniques et fusion.

Protocole de réalisation

1. Sablage de l'armature : rugosité pour adhésion mécanique.
2. Nettoyage : ultrason ou vapeur.
3. Cuisson d'oxydation : activation de surface.
4. Application de l'opaque : masque l'armature, assure l'adhésion.
5. Stratification : dentine, puis émail.
6. Rectifications et cuissons intermédiaires.
7. Finition : grattage, ajustage.
8. Glaçage et caractérisation : fermeture des pores, rendu esthétique.

La cuisson céramique

Étapes du cycle de cuisson

1. Déshydratation (≤400 °C) : évaporation de l'eau.
2. Calcination (~400 °C) : élimination des composants organiques.
3. Montée en température : lente (50–55 °C/min), sous vide.
4. Frittage (~940–980 °C) : formation de la phase plastique, rétraction contrôlée.
5. Temporisation : maintien à température pour homogénéité.
6. Refroidissement : trempe lente pour éviter les contraintes internes.

Facteurs influents

- Taux de porosité.
- Vitesse et nombre de cuissons.
- Compatibilité CDT entre substrats.
- Microstructure (rapport verre/critaux).
- Glaçage thermique pour améliorer la résistance.

Coefficient de Dilatation Thermique (CDT)

Définition

Le coefficient de dilatation thermique (CDT) est la variation de longueur d'un matériau soumise à une variation de température. Il est exprimé en ppm/°C (parties par million par degré Celsius).

Rôle en prothèse dentaire

Le CDT est un paramètre essentiel dans l'assemblage des matériaux en céramique et métal (CCM). Il garantit la compatibilité thermique entre l'armature (métal ou zircone) et la céramique de recouvrement.

Objectif

Éviter les contraintes internes lors des cycles de cuisson qui pourraient provoquer :

- Des fissurations.
- Un décollement de la céramique.
- Une fracture par cisaillement ou traction.

Compatibilité CDT

Pour assurer la durabilité de l'assemblage :

- Le CDT de la céramique doit être légèrement inférieur à celui de l'armature (≈ 0,5 ppm/°C de moins).
- Ce différentiel permet une mise en compression de la céramique au refroidissement, favorable à sa résistance mécanique.

Risques liés à une incompatibilité

- CDT de la céramique trop élevé → traction excessive → fissures.
- CDT de la céramique trop bas → compression trop forte → délamination ou décollement.

Adaptation clinique

Le choix des matériaux doit tenir compte du CDT annoncé par les fabricants. Des produits spécifiques (bondings, opaques, couches d'accroche) permettent d'améliorer la liaison en cas de légers écarts de CDT.

Les couronnes monolithiques en zircone

Définition générale

Les couronnes monolithiques sont des restaurations prothétiques usinées dans un seul bloc de matériau, sans stratification. Elles allient résistance mécanique élevée et processus de fabrication simplifié.

Matériau : La zircone

Caractéristiques générales
- Oxyde de zirconium (ZrO_2)
- Céramique polycristalline
- Très haute résistance à la flexion et à la fracture
- Biocompatible
- Faible conductivité thermique

Usinage de la zircone

Zircone HIP (Hot Isostatic Pressing)
- Zircone frittée à haute pression
- Aucune rétraction post-usinage
- Très coûteuse → en déclin

Zircone pré-frittée (Y-TPZ)
- Usinée avant frittage
- Frittage à 1170–2370°C
- Rétraction de ~22 % compensée par logiciel
- Coût réduit, plus répandue

Types

- Zircone monocouche : Très résistante, nécessite souvent une stratification esthétique.
- Zircone multilayer : Matériau constitué de plusieurs couches de zircone avec variations intégrées de teinte et de translucidité, imitant la dent naturelle (émail/dentine), limite la stratification.

Classification des zircones

Sigle	Nom complet	Résistance à la flexion (MPa)	Translucidité relative	Indications cliniques principales
UT	Ultra Translucent	600–800	Élevée	Unitaires antérieures, facettes, inlays/onlays esthétiques
HT	High Translucent	1100–1400	Faible	Armatures, bridges postérieurs, piliers implantaires
LT	Low Translucent	1200–1400	Très faible	Armatures opaques, masquage de moignons foncés
ML	Multilayer (dégradé de teinte)	1100–1300	Faible à moyenne	Couronnes et bridges dans les secteurs peu esthétiques
STML	Super Translucent Multilayer	850–1000	Moyenne	Couronnes unitaires, bridges courts, secteurs visibles
UTML	Ultra Translucent Multilayer	600–750	Très élevée	Couronnes antérieures, facettes, cas où l'esthétique prime

Les couronnes monolithiques en disilicate de lithium

Définition et indications

Le disilicate de lithium (LS2) est une vitrocéramique utilisée pour la fabrication de couronnes monolithiques. Il est particulièrement indiqué pour les restaurations antérieures et postérieures sous contraintes modérées.

Indications principales

- Couronnes antérieures (incisives, canines)
- Couronnes postérieures unitaires (prémolaires, molaires non extrêmes)
- Facettes, inlays/onlays, petits bridges antérieurs

Propriétés du matériau

Propriétés mécaniques

- Résistance à la flexion : 360 à 400 MPa
- Résistance à l'abrasion : proche de celle de l'émail naturel (~500 MPa)
- Moins résistant que la zircone, mais adapté aux zones sous contraintes modérées

Propriétés esthétiques

- Haute translucidité, reproduit l'aspect des dents naturelles
- Permet une excellente intégration esthétique

Avantages et limites

☑ Avantages

- ➢ Excellente esthétique : translucidité naturelle
- ➢ Résistance suffisante : pour les secteurs antérieurs et certaines zones postérieures
- ➢ Facilité de finition : ajustable et polissable après cuisson

☒ Inconvénients

- ➢ Moins résistant que la zircone → peu recommandé pour les molaires sous forte charge
- ➢ Fragilité accrue en cas de contraintes occlusales élevées

Techniques de fabrication

Technique pressée (e.max Press)

Principe

Injection d'un lingotin de disilicate de lithium chauffé dans un moule obtenu par la technique de la cire perdue.

Étapes principales

- Modélisation en cire
- Mise en cylindre avec matériau d'enrobage
- Brûlage de la cire → obtention d'un moule
- Pressée du lingotin chauffé dans le moule

Deux options

- Monolithique : Full anatomie, maquillage en surface
- Cut-back : réduction contrôlée et stratification en céramique feldspathique

Technique CFAO (e.max CAD)

Principe

Usinage d'un bloc de disilicate précristallisé dans une machine-outil → puis cristallisation dans un four pour obtenir les propriétés définitives

Étapes

- Empreinte (classique ou numérique)
- Conception de la restauration
- Usinage sous irrigation (eau + huile)
- Cristallisation du bloc (changement de couleur violet → teinte finale)

Matériaux associés

Type de cristaux renforçants

- Leucite : ex. Empress (esthétique mais moins résistant)
- Disilicate de lithium : ex. IPS e.max (équilibre esthétique/résistance)

Vitrocéramiques renforcées	
A la leucite	Monobloc avec maquillage ou infrastructure avec émaillage : facette, restauration partielle (inlay/onlay)
Au disilicate de lithium	Facette, restauration partielle, couronne unitaire antérieure +/- postérieure, bridge jusqu'à la 2ème prémolaire, monobloc avec maquillage, infrastructure avec émaillage

Lingotins

- Différents niveaux de translucidité selon l'indication clinique
- Sélection du type en fonction de l'esthétique souhaitée et de la zone à restaurer

Type	Translucidité	Usage
HT (High Translucency)	Haute	Facettes, incisives
LT (Low Translucency)	Moyenne	Couronnes postérieures
MO/HO	Opaques	Faux moignons sombres

Procédure de mise en cylindre

Matériaux d'enrobage

- À base de phosphate : haute température
- À base de silice : formes complexes, pression modérée

Programmation thermique

- Montée en température : brûlage de la cire
- Température de pressée : adaptée à la fluidité du LS2
- Refroidissement contrôlé : évite les tensions internes

Système d'injection

- Four programmable
- Injection sous haute pression dans le moule en cylindre

Sablage final

- Nettoyage de la pièce après pressée
- Utilisation d'oxyde d'aluminium ou abrasifs fins

Calcul de la masse pour la pressée

Formule : Masse = Volume de la pièce × Densité du matériau (+5 à 10 % de marge)

Conclusion

Les couronnes monolithiques en disilicate de lithium offrent un excellent compromis entre esthétique et résistance, notamment dans les zones antérieures. La maîtrise des techniques de pressée et de CFAO, ainsi que des matériaux associés, est essentielle pour garantir la qualité et la durabilité des restaurations.

Les fraisages en prothèse combinée

Définition et rôle

Le fraisage est une modification morphologique de la couronne pour intégrer les éléments du châssis métallique. Il est réalisé à l'aide d'une fraiseuse, garantissant une extrême précision.

Fonctions principales

- Rétention par friction
- Stabilisation
- Sustentation
- Protection des attachements contre les surcharges occlusales

Formes et indications

Formes possibles

- Fraisages arrondis : cylindriques, queue-d'aronde
- Fraisages anguleux

Indications

- Essentiels en classe 3 et 4 de Kennedy
- Complètent les attachements
- Intègrent un taquet d'appui profond, mésial ou en embrasure

Principes de conception

Structure de l'ensemble

- Couronne avec fraisage lingual (parallèle à l'axe d'insertion)
- Taquet stabilisateur (emboîté aux 2/3 ou entièrement dans l'embrasure)
- Bras de liaison
- Stabilisateur
- Attachement ou châssis

Détails techniques

- Le fraisage lingual est situé légèrement cervical à la glissière
- Le taquet est intégré dans la couronne pour la rétention et la stabilisation

Technique de réalisation

Étapes

1. Fixation de l'axe d'insertion au paralléliseur
2. Réalisation sur couronnes coulées ou maquettes en cire
3. Utilisation d'une fraiseuse (guidage horizontal et vertical)

Paramètres

- L'angle de convergence est fixé par l'angle de dépouille de la fraise
- Fraises disponibles : 0°, 2°, 4°, 6°

Morphologie des fraisages

Surfaces fonctionnelles

- Surfaces planes axiales de guidage : insertion et stabilisation transversale
- Appuis occlusaux et épaulements : sustentation

Dimensions clés

Appui occlusal :

- Forme : cuiller
- Profondeur : 1,5 à 2 mm
- Prémolaire : 1/3 VL × 1/3 MD
- Molaire : 1/3 VL × 1/4 MD

Épaulements linguaux :

- Épaisseur : 1 à 2 mm
- Hauteur : toute la couronne

Appui cingulaire :

- Forme : barre courbe
- Épaisseur : 1 à 1,5 mm
- Hauteur : 1,5 à 2 mm
- À 1,5 mm minimum du collet

Conclusion

Le fraisage est un élément central des prothèses combinées. Une planification rigoureuse est indispensable pour garantir l'efficacité et la pérennité du dispositif. Il participe activement à la rétention, stabilité et fonction de la prothèse.

Sa conception dépend :

- Du type d'attachement utilisé
- De la morphologie dentaire
- Des contraintes mécaniques

Les systèmes d'attachement pour prothèse hybride / combinée

Définition

Un attachement est un dispositif mécanique reliant une prothèse adjointe à une structure conjointe (dent, couronne, implant), avec ou sans mobilité.

Utilisé dans les prothèses combinées (inamovo-amovibles), il comporte :

- Une partie mâle : la *patrice*
- Une partie femelle : la *matrice :* Leur union assure la rétention de la prothèse, sans recours aux crochets, pour un résultat plus esthétique et confortable.

Qualités attendues

Un bon attachement doit être :

- Solide : résistant à l'usure et aux forces de mastication
- Compact : peu encombrant
- Hygiénique : favorise l'auto-nettoyage
- Entretien facile : pièces démontables et remplaçables

Critères de choix

- Espace disponible
- Motivation du patient (hygiène, compréhension de l'axe d'insertion)
- État buccal global (traitement parodontal, stabilité)
- Exigences fonctionnelles et esthétiques

Impératifs fonctionnels (selon Steiger)

- Solidité
- Encombrement réduit
- Simplicité d'utilisation
- Hygiène facilitée
- Maintenance simplifiée (remplacement des pièces sans dépose des éléments fixes)

Types de systèmes d'attachement

Attachements intra-coronaires

- Partie femelle intégrée dans une couronne prothétique
- Souvent appelés glissières
- Utilisés dans les classes III et IV
- Liaison statique

Attachements extra-coronaires

Partie femelle située proche de l'édentement, fixée à la prothèse amovible.

Liaison rigide

- Aucun mouvement permis après insertion
- Indiqués pour édentements encastrés
- Fonctions : guidage, sustentation, stabilisation, rétention réglable

Liaison articulée

- Permet des mouvements de rotation
- Indiqués pour édentements postérieurs en extension

Attachements axiaux

- Intégrés dans le volume d'une couronne
- Partie mâle sur un pilier (racine ou implant)
- Partie femelle dans l'intrados de la prothèse adjointe

Systèmes magnétiques

- Pilier à propriétés ferromagnétiques associé à un aimant encapsulé
- Liaison par attraction magnétique
- Complément de rétention passive
- Utilisés sur racines ou implants

Barres de conjonction

Barre d'Ackermann

- Profil rond, contra-muqueuse ou supra-gingivale
- Solidaire des implants
- Rétention par cavalier à ergots
- Placées en nombre impair (idéalement 3)
- Autorise translation verticale et rotation sagittale

Barre de Dolder

- Profil ovoïde avec contre-dépouille
- Solidaire des coiffes implantaires
- Partie femelle dans la prothèse
- Rétention par frottement doux
- Espace sous la gouttière créé par un joint de résilience
- Permet une répartition des forces sur la muqueuse, limitant les charges sur les piliers

Conclusion

Les systèmes d'attachement offrent une alternative esthétique, fonctionnelle et stable aux crochets en prothèse combinée. Leur choix dépend d'un équilibre entre exigences mécaniques, conditions cliniques et besoins du patient. Leur entretien rigoureux est essentiel à la pérennité du traitement.

Les prothèses amovibles



Les châssis métalliques – Prothèse Amovible Partielle à Infrastructure Métallique (PAPIM)

Définition et indications

- Prothèse amovible remplaçant plusieurs dents absentes.
- Réalisée en alliage métallique rigide.
- Appui combiné sur les dents naturelles et la muqueuse.
- Alternative économique aux bridges ou implants.
- Respect de l'espace de Donders pour confort et phonation.

Principes biologiques et mécaniques (Housset & Batarec)

- Décolletage : minimum 5 mm sous les collets pour préserver la gencive.
- Rigidité de la plaque : essentielle pour éviter toute déformation.
- Aire de sustentation : au moins deux fois celle des dents absentes.
- Crochets rupteurs de forces : évitent la surcharge sur les dents piliers.

Composition d'un châssis métallique

Éléments de base

- Selles : accueillent la résine et les dents prothétiques.
- Crochets : assurent la rétention.
- Contre-crochets : stabilisent la dent pilier.
- Taquets occlusaux : appui occlusal évitant l'enfoncement.
- Potences : relient crochets et taquets.
- Fils cingulaires/coronaires : liaison et appui sur les dents.
- Contre-plaque : renfort métallique de la dent prothétique.
- Armature : connecteur principal (barre ou plaque).
- Ailettes stabilisatrices : lutte contre les mouvements de rotation.

Connecteurs primaires (armatures)

Maxillaire

- Armature squelettée : appuis dentaires, entretoises centrale/postérieure.
- Armature décolletée : appuis muqueux, fine, peu volumineuse.

Mandibule

- Barre linguale simple : rigide, sans sustentation.
- Barre linguale + fils cingulaires : sustentation renforcée.
- Bandeau lingual : si plancher buccal trop proche, mais couvre la gencive marginale.
- Entretoise cingulaire : contact étroit avec les faces linguales antérieures.

Règles de conception

Tracé

- Axe sagittal médian depuis la papille rétro-incisive.
- Décolletage régulier de 5 mm autour des collets.
- Ligne de décolletage tracée entre la ligne faîtière (A)
  et l'axe vestibulo-palatin (B), avec une courbe intermédiaire (C).

Statique du châssis

- Respect des lois d'équilibre :

➢ Axe de rotation : ligne des appuis principaux.
➢ Bras de charge : transmet les forces masticatoires.
➢ Bras de puissance : équilibre les tractions.

Connecteurs secondaires (potences)

- Fonctions : liaison, stabilisation, transmission des forces, guidage.
- Directs : entre crochets/taquets et selles.
- Indirects : en face linguale, non liés directement aux selles.

Taquets d'appuis

- Rôle : transmission des forces et stabilité.
- Appuis directs : sur les dents avec crochets.
- Appuis indirects : éloignés de la selle, empêchent les rotations.

Types de crochets

À liaison rigide

- Crochet Akers / Ney n°1 : double bras, appui occlusal.
- Crochet de Bonwill : double Akers inversés, bonne répartition des forces.
- Crochet anneau : enveloppe la dent, bonne stabilité, faible rétention.
- Crochet équipoise : discret, adapté aux édentements limités (classes 3 et 4 Kennedy).

À liaison semi-rigide

- Crochet Nally-Martinet : taquet mésial, recommandé pour classes 1 et 2.
- Crochet R.P.I. : taquet lingual, plaque proximale, crochet "I", grande flexibilité.
- Crochet Roach (Y, I, J, T) : esthétique, utilisé sur canines/prémolaires, zones de contre-dépouille.

Conclusion

Le châssis métallique doit assurer :

- Une bonne répartition des forces.
- Une stabilité optimale.
- Une intégration biologique respectueuse des tissus.
  Une conception rigoureuse, guidée par des règles mécaniques et anatomiques précises, garantit sa fonctionnalité et sa longévité.

Le Bain Électrolytique

Objectif du bain électrolytique

Améliorer l'état de surface des pièces prothétiques métalliques après la coulée, en éliminant les particules incrustées et en réduisant l'oxydation.

Contexte et préparation

Dépôts résiduels

- Les étapes de fabrication laissent des particules fines incrustées en surface.
- Ces particules peuvent s'oxyder, altérant les qualités mécaniques et esthétiques de la pièce.

Préparation indispensable

- Avant le bain, les défauts visibles sont éliminés manuellement.
- Un sablage à l'oxyde d'alumine est nécessaire pour obtenir une surface propre et active.
- Le bain électrolytique n'agit que sur une surface exempte d'oxydation.

Principe de l'électrolyse

Définition

L'électrolyse est un échange d'ions dans un liquide conducteur (électrolyte), provoqué par un courant électrique continu.

Dispositif

- La pièce prothétique est reliée à l'anode (pôle positif).
- Une cathode (pôle négatif) est placée en face.
- Le courant électrique permet la circulation des ions entre les deux électrodes.

Effets sur la pièce prothétique

Action électrochimique

- Le courant provoque une dissolution partielle de la couche superficielle du métal.
- L'intensité du courant est adaptée selon la nature de l'alliage.

Résultats observés

- Planage : élimination des irrégularités macroscopiques (> 1 micron).
- Brillantage : lissage à l'échelle microscopique (jusqu'au 0,01 micron).

Conclusion

Le bain électrolytique est une étape de finition indispensable pour garantir la qualité de surface des prothèses métalliques. Il améliore la résistance à la corrosion, l'adaptation, et l'esthétique de la pièce.

Le choix des dents prothétiques

Objectifs du choix prothétique

Le choix des dents prothétiques vise à :
- Garantir une fonction masticatoire efficace
- Assurer la stabilité prothétique
- Préserver les structures de soutien
- Offrir une esthétique satisfaisante

Morphologie occlusale des dents

Critères fonctionnels
- Une occlusion inadaptée crée des forces horizontales déstabilisatrices.
- Ces forces favorisent le déplacement des prothèses et la résorption du support osseux et muqueux.

Influence de l'angulation cuspidienne
- Cuspidienne élevée : meilleure efficacité masticatoire, mais forces plus importantes hors mastication.
- Cuspidienne faible : limite les forces latérales, meilleure stabilité en prothèse complète.

Dimensions des dents prothétiques

Importance
Hauteur, largeur et profondeur doivent être adaptées à l'espace prothétique disponible.

Conséquences d'un mauvais choix
- Problèmes d'occlusion et de confort
- Usure prématurée
- Déséquilibre esthétique

Inclinaison cuspidienne

Définition
Angle formé par les cuspides postérieures par rapport au plan occlusal.

Rôles
- Répartir les forces occlusales
- Guider les mouvements mandibulaires
- Éviter les contacts prématurés

En fonction du type de prothèse
- Prothèse complète : faible inclinaison pour limiter les basculements
- Prothèse partielle fixe : correspondance avec les dents naturelles
- Prothèse implantaire : inclinaison réduite pour éviter les surcharges (absence de ligament parodontal)

Inclinaison cuspidienne : avantages et inconvénients

Type d'inclinaison	Avantages	Inconvénients
Prononcée	Guidage précis, bonne dissipation des forces	Interférences, surcharge, douleurs
Plate	Moins d'interférences, meilleure stabilité	Guidage réduit, usure plus rapide

Ajustement de l'inclinaison cuspidienne

- Analyse occlusale pré-prothétique indispensable
- Utilisation d'un articulateur ou axiographe
- Ajustements postérieurs possibles pour éliminer les interférences

Matériaux des dents prothétiques

Choix selon

- Type de prothèse (amovible/fixée)
- Exigences esthétiques
- Contraintes fonctionnelles
- Durabilité attendue

En prothèse amovible

Deux matériaux principaux : résine acrylique et porcelaine

Résine acrylique (PMMA)

- Avantages : légère, esthétique, facilement ajustable, bonne adhérence à la base
- Inconvénients : usure rapide, fragilité, perte de brillance

Porcelaine

- Avantages : esthétique supérieure, résistante à l'usure, stable dans le temps
- Inconvénients : rigide, bruit à la mastication, risque de fracture, mauvaise adhésion à la base

Conclusion

Le choix des dents prothétiques repose sur des critères biomécaniques et esthétiques rigoureux. L'inclinaison cuspidienne, les dimensions dentaires et le matériau utilisé influencent directement la stabilité, la durabilité et le confort de la prothèse. Une sélection adaptée à chaque situation clinique permet de prévenir les complications et d'optimiser les résultats fonctionnels et esthétiques.

La Table de Montage Personnalisée (TMP)

Définition

La table de montage personnalisée (TMP) est une surface en plâtre réalisée sur le modèle mandibulaire. Elle est située entre le bourrelet d'occlusion maxillaire et le modèle mandibulaire monté sur articulateur. Elle sert de référence pour établir un plan d'occlusion adapté à la morphologie du patient.

Objectifs

- Déterminer un plan d'occlusion individualisé.
- Faciliter un montage précis des dents prothétiques maxillaires.
- Répartir de manière homogène les forces masticatoires.
- Réduire les ajustements cliniques post-prothétiques.

Caractéristiques techniques

- Surface en plâtre ajustée sur la face occlusale du bourrelet maxillaire.
- Bloc incisivo-canin bien défini, extension postérieure élargie.
- Tracés d'axes réalisés sur la surface pour guider le positionnement des dents.

Avantages

- Précision occlusale : ajustement individualisé selon les repères anatomiques.
- Stabilité fonctionnelle : répartition équilibrée des forces.
- Gain de temps en clinique : réduction des retouches.
- Montage facilité : repères clairs pour le positionnement des dents.

Inconvénients

- Complexité technique : nécessité de repères précis et de rigueur dans le tracé.
- Temps de réalisation : phase de fabrication plus longue.
- Sensibilité aux erreurs : un tracé incorrect compromet la fonction prothétique.

Étapes de réalisation

1. Tracé du plan sagittal médian
- ➢ À partir du repère inter-incisif.
- ➢ Prolongé vers les trigones rétro-molaires.
- ➢ Sert de guide de symétrie.

2. Tracé de la ligne des canines
- ➢ Le long de la crête antérieure mandibulaire.
- ➢ Définit la position des dents antérieures.

3. Axes postérieurs
- ➢ Alignés avec la portion la plus droite des crêtes postérieures.
- ➢ Guident l'orientation des dents postérieures.

4. Pointes canines
- ➢ Situées à l'intersection des axes antérieur et postérieur.
- ➢ Repères pour le positionnement des canines maxillaires.

5. Aires de Pound
- ➢ Trigones rétro-molaires et zones de sustentation postérieure.
- ➢ Zones de placement des dents postérieures pour la stabilité occlusale.

6. Axes inter-crêtes
- ➢ Moyenne entre les lignes faîtières maxillaire et mandibulaire.
- ➢ Sert à aligner les cuspides maxillaires primaires.

Conclusion

La TMP est un outil clé en prothèse amovible complète. Elle garantit un montage précis et fonctionnel des dents prothétiques. Sa mise en œuvre exige rigueur et savoir-faire technique, mais elle contribue à la réussite prothétique à long terme.

Le Montage des Dents selon Gysi

Prothèse amovible complète – Classe I selon Angle

Objectif du montage selon Gysi

Le montage selon Gysi vise à reconstituer une occlusion bilatéralement équilibrée en prothèse totale. Il permet :

- Une meilleure répartition des forces masticatoires.
- Un confort accru pour le patient.
- Une stabilité des bases prothétiques pendant les mouvements mandibulaires.

Principes fondamentaux du système Gysi

Occlusion bilatérale équilibrée

Les contacts occlusaux doivent être simultanés des deux côtés lors des mouvements excentrés (latéralité, propulsion).

Les cinq facteurs occlusaux de Gysi

1. Pente condylienne
2. Pente du plan d'occlusion
3. Angulation des cuspides
4. Surplomb horizontal (overjet)
5. Surplomb vertical (overbite)

Ordre de montage des dents

a. Maxillaire (haut)

1. Incisives centrales : Axe vertical, bord libre sur la limite antérieure de la table de montage.
2. Incisives latérales : Inclinaison vestibulaire et mésiale, surélevées de 1 mm.
3. Canines : Axe vertical, contact avec la table de montage.
4. 1res prémolaires : Cuspides vestibulaires en continuité avec les canines, cuspide palatine dans l'aire de Pound.
5. 2es prémolaires : Seule la cuspide palatine touche la table.
6. 1res molaires : Début de la courbe de Wilson, cuspide mésio-palatine en contact.
7. 2es molaires : Placées si espace suffisant, en respect de la courbe occlusale.

b. Mandibulaire (bas)

1. 1res molaires : Dents clés, verrouillent l'occlusion tridimensionnelle.
2. 2es prémolaires : Cuspides vestibulaires dans les sillons centraux des antagonistes.
3. 2es molaires : Suivent l'engrènement des 1res molaires.
4. Incisives centrales et latérales : Respect des overbite et overjet ; contact en propulsion.
5. Canines : Axe droit, contact en propulsion.
6. 1res prémolaires : Seule la cuspide vestibulaire est en contact.

L'équilibration bilatérale balancée

Objectifs

- Contacts simultanés lors des mouvements mandibulaires.
- Réduction des surpressions sur les muqueuses.
- Maintien de la stabilité prothétique.
- Compensation des défauts de montage.

Paramètres à respecter

- Stimulation proprioceptive équilibrée.
- Répartition homogène des forces masticatoires.
- Glissements harmonieux entre cuspides et bords libres.
- Création d'un trépied de contacts occlusaux (trépied de Devin).

Cas particuliers : Classe II et Classe III

Classe II (mandibule reculée)

- Incisives inférieures avancées pour réduire l'overjet.
- Inclinaison spécifique des cuspides postérieures.
- Objectif : rétablir une occlusion fonctionnelle malgré la rétrognathie.

☑ *Avantages* : Stabilité, meilleure répartition des forces, occlusion fonctionnelle.

☒ *Inconvénients* : Esthétique parfois compromise, technique exigeante.

Classe III (mandibule avancée)

- Incisives supérieures avancées pour corriger l'occlusion croisée.
- Cuspides inférieures ajustées pour éviter les interférences.
- Objectif : améliorer fonction et esthétique malgré la prognathie.

☑ *Avantages : Meilleure occlusion, réduction des forces antérieures, équilibre fonctionnel.*

☒ *Inconvénients : Ajustements complexes, limites esthétiques.*

Conclusion

Le montage des dents selon Gysi constitue une méthode rigoureuse, fondée sur des principes occlusaux solides. Elle permet d'assurer la stabilité, la fonctionnalité et le confort des prothèses totales, tout en exigeant une précision technique et une bonne maîtrise des mouvements mandibulaires.

Le joint périphérique et le joint vélopalatin

Le joint périphérique et le joint vélopalatin sont essentiels à la rétention, la stabilité et le confort des prothèses amovibles, notamment des prothèses complètes maxillaires. Ils créent une étanchéité entre la prothèse et les tissus mous, favorisant l'adhérence et limitant les déplacements indésirables.

Le joint périphérique

Zone d'étanchéité formée autour des bords de la prothèse en contact avec les tissus mous (lèvres, joues, muqueuse alvéolaire).

Fonction
- Assure l'adhérence de la prothèse aux tissus buccaux.
- Limite les mouvements pendant la mastication, la parole et la déglutition.

Le joint vélopalatin

Partie postérieure spécifique du joint périphérique, située entre la prothèse maxillaire et la partie postérieure du palais dur, proche du voile du palais.

Fonction
- Maintient la rétention en scellant la prothèse contre le palais mou.
- Empêche l'entrée d'air sous la prothèse pour créer un effet de succion.

Importance du joint périphérique

Rétention
- Création d'un effet de succion grâce à une étanchéité parfaite empêchant l'air de pénétrer sous la prothèse.
- Crucial pour les prothèses maxillaires sans éléments naturels de maintien.

Stabilité
- Limite les mouvements horizontaux et verticaux pendant les fonctions orales.
- Maintient la prothèse stable sur la crête alvéolaire.

Confort
- Évite le déplacement de la prothèse lors des activités fonctionnelles.
- Empêche l'infiltration de salive et débris, réduisant irritation et infections.

Protection des tissus mous
- Répartition uniforme des pressions.
- Limitation des frottements et des zones de pression excessive.

Importance du joint vélopalatin

Rétention
- Apporte une étanchéité postérieure indispensable à la succion des prothèses maxillaires.

Phonation
- Doit être adapté pour ne pas gêner le mouvement du voile du palais.
- Un joint mal ajusté peut entraîner des troubles de la parole.

Avantages et inconvénients

Avantages
- ➢ Amélioration de la rétention par effet de succion.
- ➢ Meilleure stabilité fonctionnelle.
- ➢ Confort accru et protection des tissus mous.

Inconvénients
- ➢ Ajustement technique complexe, demandant une empreinte précise.
- ➢ Risque de perte de rétention si les tissus changent.
- ➢ Possibilité d'irritations si le joint est trop serré ou mal positionné.

Conclusion

Le joint périphérique et le joint vélopalatin sont indispensables à la réussite fonctionnelle et au confort des prothèses amovibles, notamment maxillaires. Leur ajustement précis garantit une prothèse stable, retenue et confortable tout en préservant les tissus mous. Leur conception doit être rigoureuse pour éviter tout inconfort ou complication.

Les surfaces polies stabilisatrices

Principe fondamental

Chaque surface de la prothèse doit être adaptée aux tissus musculaires péri-buccaux du patient. L'objectif est d'assurer une parfaite intégration fonctionnelle entre la prothèse et les muscles en contact.

Rôle des surfaces polies stabilisatrices

- Stabilité : Augmentation de la stabilité de la prothèse lors des mouvements oraux.
- Rétention : Amélioration de la rétention grâce à un meilleur calage musculaire.
- Fonctions orales : Optimisation de la phonation, de la mastication et de la déglutition.
- Esthétique : Meilleure adaptation esthétique grâce au respect des volumes musculaires.

Adaptation anatomique des surfaces polies

Zones concaves :

- Au niveau des dents antérieures pour le passage du muscle orbiculaire des lèvres.
- Au niveau des prémolaires pour le passage du nœud musculaire modiolus.
- Au berceau lingual pour accueillir la langue.

Zones convexes :

- Au niveau des canines pour soutenir le muscle releveur nasio-labial et l'abaisseur de la lèvre inférieure.
- Au niveau des molaires pour soutenir le muscle buccinateur.

Conclusion

Les surfaces polies stabilisatrices sont essentielles pour l'équilibre dynamique de la prothèse amovible complète. Leur modelage précis, en fonction de la morphologie musculaire, optimise la fonctionnalité et le confort du patient.

Transformation de la cire en résine

Mise en moufle

La mise en moufle transforme la maquette de cire en résine thermodurcissable, solide face aux pressions buccales, chocs physiques et thermiques. Elle permet de fixer les dents prothétiques en conservant la forme et le volume exacts de la maquette.

Étapes principales

- Validation du montage sur cire en bouche par le praticien.
- Collage de la maquette en cire sur le modèle en plâtre pour éviter tout déplacement.
- Mise en place dans des moufles composés de deux parties ajustées, remplies de plâtre, pour tirer un négatif accueillant la résine.
- Verrouillage des moufles (brides/clavettes) pour limiter l'expansion des matériaux pendant la cuisson.

Techniques de mise en moufle

- Technique pressée : moufles en deux parties serrées sous presse hydraulique.
- Technique d'injection : injection de résine sous pression piston-cylindre.
- Technique coulée : résine liquide dans moufles spéciaux avec gélatine, cuisson basse température sous pression d'air.

Mise en moufle traditionnelle pressée

Mise en moufle "à l'envers »

- Première partie : plâtre enrobe le modèle, dents et extrados en cire non recouverts.
- Résine peut provoquer une expansion qui soulève les dents (risque de sur-occlusion).

☑ Avantage : réalisation et vernissage facilités.

Mise en moufle "à l'endroit »

- Modèle au fond du moufle, dents recouvertes de plâtre sauf faux palais en cire.
- Dents suspendues dans le vide, bloquées contre la surélévation.
- Avantage : limitation de la sur-occlusion.

☒ Inconvénient : vernissage et bourrage de résine délicats.

Mise en moufle "mixte" (adaptée aux prothèses amovibles partielles)

- Crochets maintenus en place par plâtre sur modèle (première partie).
- Dents en résine libres dans deuxième partie après ébouillantage.
- Avantages : stabilité des crochets, meilleur accès aux dents.
- Inconvénient : risque de sur-occlusion similaire à la mise "à l'envers".

Processus

- Coulée plâtre type 2 dans première partie, insertion du modèle, lissage des bords.
- Isolation, coulée de la seconde partie.
- Ébouillantage pour éliminer la cire.
- Placement résine, fermeture et pression (120 bars), polymérisation.

Préparation de la résine

- Mélange monomère (liquide) et polymère (poudre) selon les dosages fabricant dans récipient opaque et fermé.

Phases :

1. Sédimentation : spatulation 30 s.
2. Dissolution : consistance filante puis collante.
3. Saturation : masse pâteuse malléable, moment pour presser.
4. Évaporation : durcissement progressif, plus moulable.

Polymérisation

- Bain-marie à basse température (65 °C) pendant 8 h, suivi d'un refroidissement lent (~10 h).
- Évite résidu de monomère, réaction exothermique excessive et porosités.
- Cycle court possible mais déconseillé (80 °C en 1 h, puis 95 °C 2 h, refroidissement lent).

Clés en silicone (technique alternative)

- Silicone mélangé à catalyseur, englobe montage cire + dents sur modèle.
- Silicone durci retire la cire.
- Dents nettoyées, dépolies (pied + rainures) pour meilleure accroche.
- Positionnement dents dans clé avec colle cyanolite.
- Clé isolée et fixée sur modèle, résine auto-polymérisable coulée dans clé.
- Polymérisation sous vide (50 °C, 2,5 bars, 20 min).
- Démoulage et finitions (grattage, ajustements).

Corrections d'occlusion

Occlusion statique

- Corriger l'Inter-Cuspidation Maximal (ICM) en Occlusion en Relation Centrée (O.R.C).
- Ne pas meuler les cuspides d'appui.
- Meuler sélectivement les fosses antagonistes en contact élevé.

Mouvements mandibulaires

Propulsion

- Meulage des versants antérieurs des cuspides mandibulaires.

Réduction (latérale)

- Côté travaillant : meulage sélectif des versants distaux internes des cuspides vestibulaires maxillaires et linguales mandibulaires.
- Côté équilibrant (non travaillant) : meulage des versants mésiaux internes des cuspides vestibulaires mandibulaires.

Polychromie gingivale et fausse gencive

La fausse gencive : rôle et caractéristiques

Fonction et forme

- Reproduit fidèlement la gencive naturelle.
- Son volume, dicté par les empreintes secondaires, assure le soutien musculaire (orbiculaire des lèvres, muscles associés).
- Esthétique :
➢ Visible en vestibulaire chez patients à lèvre supérieure concave ou lors de mimiques.
➢ Autrement, visibilité limitée aux collets et espaces interdentaires, contribuant à l'animation du visage.

Zones anatomiques clés

- Zone inter-dentaire (papilles) :
➢ Angle aigu chez le jeune, arrondi et élevé avec l'âge.
➢ Convexe dans toutes les directions.
➢ Hauteur liée à la longueur des dents, diminue avec le vieillissement accompagné d'élévation gingivale.
➢ Texture plus lisse et moins granitée chez le sujet âgé.
- Ligne des contours de la dent (collets) :
➢ Bourrelet bombé et luisant.
➢ Limite nette entre dent et fausse gencive.
➢ Collet bas chez le jeune, élevé chez le sujet âgé avec parfois déhiscence simulée.
➢ Position de la ligne gingivale variable selon la dent (incisive, canine, prémolaire, molaire).
- Zone de la gencive attachée :
➢ Hauteurs radiculaires variables (faibles sur latérales, importantes sur canines).
➢ Surface granitée sauf au sommet du bombé (souvent lisse et brillant).
➢ Piqueté gingival modéré pour faciliter le nettoyage (brosse à dents ou mousse).

La polychromie gingivale : principes biologiques

- Pigmentation buccale : accumulation de pigments endogènes/exogènes dans la muqueuse.
- Principaux pigments endogènes : mélanine, hémoglobine, hémosidérine, carotène.
- La gencive, tissu le plus souvent pigmenté, présente la pigmentation principalement en vestibulaire sur gencive attachée et papilles, épargnant la gencive marginale.
- Pigmentation uniforme, bilatérale, symétrique et bien délimitée.

Classification de la pigmentation gingivale physiologique

Importance

- Facilite la communication entre professionnels et la planification thérapeutique.
- Hiérarchise les soins selon les besoins.

Indices principaux

DOPI (Dummett-Gupta Oral Pigmentation Index, 1964)

- Évalue quantitativement la pigmentation sur 32 sites par arcade.
- Scores de 0 à 3 (absence à pigmentation élevée).
- Moyenne des scores donne le niveau global.

Hedin Melanin Index (1977)

- Initialement pour mélanose tabagique, étendu à pigmentation physiologique.

Maquillage gingival interne : technique et protocole

Technique Lerpscher (polychromie en masse)
- Réalisation avant pressée dans moufle.
- Stratification interne avec résine thermo-polymérisable.

☑ Avantages : couleurs stables dans la masse.
- Limites : maîtrise technique, contrôle des teintes, migration des couches.
- Teintes variées (rose pâle à brun foncé) adaptées au patient.

☒ Incompatibilité avec techniques d'injection ou coulée.

Protocole
- Choix de la résine de base selon teinte fibromuqueuse (nuancier gingival).
- Utilisation de veinules (microfibres rouges) placées aux collets.
- Résine non veinée pour papilles et gencive marginale.
- Mélange résine-colorants pour reproduire anatomie et pigmentation.
- Dépôt stratifié selon zones cliniques (zones claires aux convexités, taches pigmentaires à l'aide d'intensifs).
- Pressée en deux temps (pression progressive).

Maquillage gingival externe : esthétique et matériaux

Rôle esthétique
- Principalement au niveau vestibulaire du secteur incisivo-canin.
- Forme et couleur conditionnent le naturel.
- Modelage en cire calqué sur anatomie (papilles, gencive libre et attachée, procès alvéolaires, freins).
- Doit être en harmonie avec les muscles péri-buccaux.

Techniques de coloration
- Polychromie dans la masse (pressée, injectée, coulée) : demande maîtrise.
- Maquillage post-polymérisation souvent décevant.
- Composite photopolymérisable SR Nexco Paste® (Ivoclar Vivadent) : excellente esthétique et durabilité.

Protocole composite SR Nexco Paste®
- Préparation des maquettes et mise en moufle.
- Dépolissage, sablage à l'oxyde d'alumine (éviter vapeur).
- Application adhésif SR Connect® puis photo-polymérisation.
- Stratification des teintes en partant des zones profondes (muqueuse alvéolaire).
- Utilisation de teintes spécifiques (BG 34®, IG4®, G5®, pâte dentine A2/A3®) pour simuler vascularisation, reliefs, ombres.
- Photopolymérisation couche par couche.
- Finition avec SR Gel® pour éviter couche inhibée, polissage et lustrage.

Conclusion

La polychromie gingivale et la réalisation précise de la fausse gencive sont essentielles pour obtenir un résultat fonctionnel, esthétique et naturel. La maîtrise des techniques internes (stratification en masse) et externes (maquillage composite) contribue à un rendu fidèle aux tissus naturels et à un confort musculaire optimal.

CFAO Les technologies numériques



J. Darmon

La Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur (C.F.A.O)

Définitions et notions générales

C.F.A.O : Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur.

- Se divise en deux étapes :
  - ➢ C.A.O (Conception Assistée par Ordinateur)
  - ➢ F.A.O (Fabrication Assistée par Ordinateur)
- En prothèse dentaire, la C.F.A.O englobe :
  - ➢ Les logiciels de conception et fabrication
  - ➢ Les équipements de numérisation 3D (scanners)
  - ➢ Les machines de fabrication à commande numérique (usinage et fabrication additive)

Types d'équipements de fabrication

- Usinage : enlèvement de matière (fraisage, découpe).
- Fabrication additive : ajout de matière couche par couche (impression 3D).

Modes de chaîne C.F.A.O

1. C.F.A.O directe : toutes les étapes (acquisition, numérisation, conception, fabrication) se déroulent au cabinet.
2. C.F.A.O semi-directe : acquisition au cabinet, conception au cabinet ou laboratoire, fabrication externalisée dans un centre d'usinage.
3. C.F.A.O indirecte : acquisition (empreinte classique) au cabinet, puis envoi au laboratoire ou plateforme en ligne pour conception et fabrication.

Chaînes ouvertes et fermées

- Chaîne fermée : système propriétaire imposé par un fabricant, aucune exportation possible entre étapes, sauf production finale.
- Chaîne ouverte : possibilité de choisir différents logiciels et équipements, exportation et modification des données à chaque étape.

Numérisation 3D

Principe de fonctionnement

- Le scanner projette un rayonnement (laser ou lumière structurée) sur l'objet.
- Une caméra capte la déformation du rayonnement sur la surface.
- Les coordonnées spatiales (X, Y, Z) des points scannés sont enregistrées.
- Le fichier 3D (nuage de points) est converti en fichier STL exploitable par la C.A.O. et les machines de fabrication.

Types de numérisation

- Intra-buccale : prise d'empreinte numérique directe sans moulage, augmente la précision et le confort patient.
- Numérisation d'empreintes : scanner les empreintes classiques pour les convertir en données numériques.
- Numérisation de modèles : scanner des modèles en plâtre, méthode la plus courante, utilisant majoritairement la lumière structurée.

Technologie lumière structurée

- Projection d'un motif lumineux sur le sujet, une caméra enregistre la déformation.
- Calcul de la distance et position des points par triangulation.
- Avantage : rapidité, permet de scanner une large surface en une seule fois.

Conception Assistée par Ordinateur (C.A.O)

- Utilisation d'un noyau graphique basé sur la modélisation polygonale (maillage triangulaire).
- Permet d'exploiter directement les données issues de la numérisation 3D.
- Les fichiers générés sont majoritairement au format STL, compatible avec les machines de fabrication.
- La C.A.O permet la conception de prothèses dentaires amovibles et inamovibles.

Le scanner intra-oral et les fichiers numériques

Introduction

Le scanner intra-oral permet de capturer des empreintes numériques précises des arcades dentaires. Ces fichiers facilitent la communication entre praticien et laboratoire et optimisent la fabrication des prothèses dentaires.

Types de fichiers pour la fabrication numérique

Fichiers 3D principaux

- STL, PLY, OBJ : formats courants, contiennent la géométrie des dents, gencives et os environnants.
- Qualité de la numérisation essentielle pour garantir l'adaptation précise de la prothèse.

Fichier d'occlusion

- Représente la relation interarcade (contacts entre dents supérieures et inférieures).
- Permet de simuler et vérifier l'occlusion, essentiel pour la fonction masticatoire.
- Mal enregistré, il peut entraîner des dysfonctionnements ou ajustements supplémentaires.

Repères de correspondance

- Points utilisés pour aligner les fichiers des arcades supérieure et inférieure dans le logiciel.
- Assurent une superposition précise et une reproduction fidèle de l'occlusion.
- Capturés automatiquement par certains scanners (ex. iTero, Trios).

Portails de stockage numérique et gestion des fichiers

Importation et partage

- Fichiers importés directement (STL, PLY, OBJ) sur plateformes cloud ou laboratoires.
- Partage sécurisé entre praticien et laboratoire, collaboration facilitée.
- Avantages : gain de temps, réduction des erreurs, sauvegarde automatique.

Nettoyage des fichiers

- Suppression automatique ou manuelle des artefacts (salive, doublons, parasites).
- Permet une meilleure précision des modèles et un ajustement optimal des prothèses.

Transmission des fichiers numériques

Flux numérique

- Capture des données cliniques via scanner intra-oral ou CBCT.
- Modélisation des prothèses dans un logiciel de CAO.
- Export du fichier final (souvent STL) vers les machines FAO (imprimantes 3D, fraiseuses CNC).

Importance

- Précision et fidélité du modèle numérique transféré vers la fabrication.
- Rapidité et traçabilité du processus.
- Dépendance à la compatibilité logicielle et à la qualité de la transmission.

Conclusion

Le scanner intra-oral et la gestion des fichiers numériques sont au cœur du flux de travail prothétique moderne. La maîtrise des formats de fichiers, des repères de correspondance et des plateformes de gestion optimise la précision et la qualité des prothèses. La transmission numérique entre CAO et FAO assure rapidité, précision et communication fluide entre praticien et laboratoire, améliorant ainsi les résultats et l'expérience patient.

Contrôle qualité des empreintes, modèles et PEI

Importance du contrôle qualité

Une mauvaise qualité initiale compromet la précision de la restauration. Le contrôle qualité garantit l'ajustement précis des prothèses. Il s'applique aux :

- Empreintes (analogiques ou numériques)
- Modèles de travail
- Portes empreintes individualisés (PEI)

Géométrie des empreintes, modèles et PEI

Représentation tridimensionnelle fidèle des structures buccales.

Objectifs

- Capturer les détails anatomiques avec précision
- Transmettre les informations exactes du patient au modèle

Défauts courants

- Distorsions : manipulation inadaptée du matériau
- Détails imprécis : zones interproximales, bords
- Épaisseur inégale : fausse représentation des volumes

Exemple clinique

Une distorsion au niveau de la crête alvéolaire sur une empreinte mandibulaire provoque un modèle inadapté → nécessité d'une nouvelle empreinte.

Maillage 3D

Représentation numérique d'un objet sous forme de maillage de points.

Rôle en CAO

Permet au logiciel de traiter les données pour la conception prothétique.

Défauts fréquents

- Trous : zones manquantes
- Faible résolution : perte de détails
- Surépaisseur : imprécision des ajustements

Rectifications

- Retopologie : réorganisation du maillage
- Interpolation : comblement des zones absentes

Exemple clinique

Des trous dans le maillage autour des molaires sont corrigés via interpolation → obtention d'un modèle exploitable.

Fonctions des logiciels de CAO

Objectifs

Visualiser, corriger et concevoir les prothèses sur la base du scan ou du modèle.

Fonctionnalités principales

- Analyse des marges : vérification de la continuité
- Ajustement automatique : correction mineure des imperfections
- Affinage des contours : amélioration de la lisibilité

Exemple clinique

Le logiciel détecte une erreur de marge sur une empreinte partielle mandibulaire et propose une correction automatique.

Outils de correction numérique

Corrections proposées

- Lissage : suppression des aspérités
- Remplissage : comblement automatique
- Réajustement : correction des bords

Fonctionnalités avancées

- Réparations automatiques : détection et correction par algorithme
- Modifications manuelles : interventions ciblées par l'opérateur

Exemple clinique

Un scan présente des irrégularités occlusales. Le logiciel les corrige automatiquement pour rétablir l'occlusion.

Identification des défauts majeurs

Défauts rendant l'élément inutilisable

- Distorsion excessive
- Surfaces incomplètes
- Géométrie erronée

Méthodes de rectification

- Nouvelle empreinte si le défaut est majeur
- Correction CAO pour les défauts mineurs
- Modification ou remplacement du PEI si responsable

Exemple clinique

Un modèle basé sur une empreinte déformée présente une occlusion fausse. Il est rejeté et remplacé par un nouveau, après prise d'empreinte corrigée.

Conclusion

L'identification précoce des défauts, l'usage des outils numériques et la rigueur dans les étapes de fabrication assurent la réussite du traitement. Le contrôle qualité des empreintes, modèles et PEI est une étape clé du processus prothétique. Il garantit :

- Une meilleure adaptation des prothèses
- La réduction des erreurs cliniques
- L'optimisation du travail en laboratoire

Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO)

Définition générale

La FAO désigne l'ensemble des procédés numériques permettant la fabrication d'objets à partir d'un modèle 3D. Elle regroupe deux grandes familles de techniques :

- La fabrication additive (confection par addition)
- La fabrication soustractive (usinage)

Fabrication additive

Principe général

- Construction de l'objet par superposition de couches successives.
- Modèle 3D découpé en strates 2D via un pas de découpage.
- Fichier numérique au format STL.
- Nécessité de supports de fabrication à retirer après impression.

Technologies utilisées

Stéréolithographie (SLA)

- Utilise une résine photosensible polymérisée par lumière UV.
- Image de chaque couche projetée via :
  - ➢ Laser SLA
  - ➢ DLP (Direct Light Projection)
  - ➢ LCD (Liquid Crystal Display)
- Haute précision, adaptée aux résines.

Frittage Laser Sélectif (SLS)

- Fusion de poudre (résine ou alliage) par laser.
- Dépôt d'une couche fine de poudre, puis fusion sélective selon le modèle.
- Adapté aux matériaux solides : polymères, métaux.

Fabrication soustractive (usinage CNC)

Principe général

- Retrait progressif de matière d'un bloc solide.
- Commande numérique (CNC) pilotée par un programme ISO.
- Fichier numérique généré par un logiciel FAO à partir du modèle 3D.

Axes de déplacement

- X (avant/arrière)
- Y (gauche/droite)
- Z (haut/bas)
- Rrotation du plateau
- Rotation de la broche

Types de machines

- 3 axes : couronnes, chapes, bridges simples, barres droites.
- 4 axes : piliers personnalisés.
- 5 axes : supra-structures complexes, barres divergentes.

Techniques soustractives en prothèse dentaire

Fraisage CNC
- Le plus courant.
- Utilise des fraises rotatives pour matériaux durs (zircone, métal, céramique).

Tournage CNC
- Utilisé pour pièces cylindriques (piliers implantaires).

Découpe au jet d'eau
- Découpe de cires ou résines souples.
- Moins répandue en dentisterie.

Avantages et inconvénients

Fabrication soustractive

☑ *Avantages :*

- ➢ Haute précision et reproductibilité
- ➢ Rapidité de production
- ➢ Compatible avec matériaux haute performance
- ➢ Optimisation du flux numérique

☒ *Inconvénients :*

- ➢ Perte de matière
- ➢ Limites géométriques pour formes complexes internes
- ➢ Usure rapide des outils
- ➢ Coût élevé des équipements et de la formation

Comparatif : soustractif vs additif

Critère	Soustractif (Usinage)	Additif (Impression 3D)
Précision	Très élevée	Moyenne à élevée
Matériaux	Durs (zircone, titane)	Résines, polymères
Temps de production	Court (en une séance possible)	Variable, souvent plus long
Perte de matière	Oui	Non (ajout uniquement)
Coût des équipements	Élevé	Modéré à élevé
Complexité géométrique	Limitée	Élevée

Exemple d'application

Couronne en zircone
- Bloc de zircone usiné via CNC.
- Adaptation précise sur la dent préparée.
- Procédé rapide et reproductible.

Conclusion

La FAO révolutionne la fabrication prothétique par sa précision, sa rapidité et son intégration numérique. Ces deux approches sont complémentaires et continueront à évoluer ensemble dans un contexte numérique en constante expansion.

Le choix entre fabrication additive ou soustractive dépend :

- Du type de prothèse
- Du matériau utilisé
- Des capacités techniques du laboratoire

Logiciels de positionnement et de tranchage en impression 3D prothétique

Définition

- Positionnement : placement et orientation des objets sur le plateau d'impression. Impacte la qualité, les supports nécessaires, le temps de production et la finition.
- Tranchage (slicing) : découpe du modèle 3D en couches horizontales.
- Génère un fichier G-code contenant les instructions pour l'imprimante.

Intérêt du positionnement des pièces

- Qualité de surface : réduction des stries et des défauts grâce à une orientation optimale.
- Réduction des supports : positionnement limitant les zones nécessitant des supports.
- Gain de temps : orientation réduisant le nombre de couches et les cycles de refroidissement.
- Optimisation de l'espace : agencement permettant d'imprimer plusieurs objets en une seule session.

Paramètres clés du positionnement

- Orientation : adapter la position selon les zones critiques (ex. : marges cervicales orientées vers le haut).
- Supports : générés automatiquement mais modifiables pour minimiser leur impact esthétique.
- Espacement : éviter que les pièces soient trop proches pour limiter les risques de déformation.
- Exposition à la lumière : veiller à une diffusion homogène de l'UV pour les résines photopolymérisables.

Le processus de tranchage

- Hauteur de couche :
➢ 50 à 100 microns pour les modèles prothétiques.
➢ Couches fines = meilleure précision, mais temps plus long.
- Vitesse d'impression :
➢ Vitesse modérée = meilleure adhérence et qualité.
- Remplissage interne :
➢ 100 % pour solidité maximale.
➢ Remplissage partiel pour gain de temps et d'économie.
- Brim (bordure) :
➢ Améliore l'adhérence au plateau, utile pour les objets de faible base.

Avantages et limites des logiciels

<u>Avantages</u>

➢ Paramétrage sur mesure selon le type de pièce.
➢ Réduction du gaspillage de matériau.
➢ Amélioration globale de la qualité d'impression.

<u>Inconvénients</u>

➢ Temps de configuration parfois long.
➢ Requiert des compétences techniques spécifiques.

Exemples d'application

<u>Couronne dentaire :</u>

➢ Orientation visant à protéger les zones cervicales.
➢ Tranchage à 50 microns pour une grande précision.

<u>Modèle implantaire :</u>

➢ Remplissage à 70 % pour un bon compromis entre solidité et économie.
➢ Positionnement tenant compte de l'axe des transferts d'empreinte.

Conclusion

La qualité d'une impression 3D en prothèse dépend fortement du positionnement des objets et du tranchage. Les logiciels actuels offrent un contrôle fin, mais exigent une bonne maîtrise des réglages pour garantir des résultats fiables, précis et économes.

Le post-traitement des matériaux

Objectifs du post-traitement

Le post-traitement vise à :

- Améliorer les propriétés mécaniques et chimiques des matériaux.
- Assurer la biocompatibilité.
- Optimiser l'esthétique.

Deux techniques principales sont utilisées :

Photopolymérisation (pour les résines) et sintérisation (pour les céramiques et métaux).

Photopolymérisation

Principe

Réaction chimique déclenchée par une lumière UV ou visible, transformant les monomères d'une résine en polymère solide.

Rôles

- Renforcement mécanique : Augmentation de la résistance.
- Biocompatibilité : Réduction des résidus toxiques.
- Finition : Surface lisse et amélioration de l'esthétique.

Programmation de l'enceinte

- Longueur d'onde : 365 à 405 nm (résines dentaires).
- Temps d'exposition : Adapté au matériau, sans surchauffe.
- Intensité lumineuse : Suffisante sans excès.

Justification

Une programmation adaptée garantit un durcissement homogène, essentiel à la stabilité et à la durabilité de la pièce.

Sintérisation (ou frittage)

Principe

Chauffage d'un matériau en poudre à une température < point de fusion pour densifier la structure.

Rôles

- Densification : Compaction de la structure (zircone, métaux).
- Stabilité dimensionnelle : Maintien de la forme.
- Résistance : Meilleure résistance à la fracture et à l'usure.

Programmation de l'enceinte

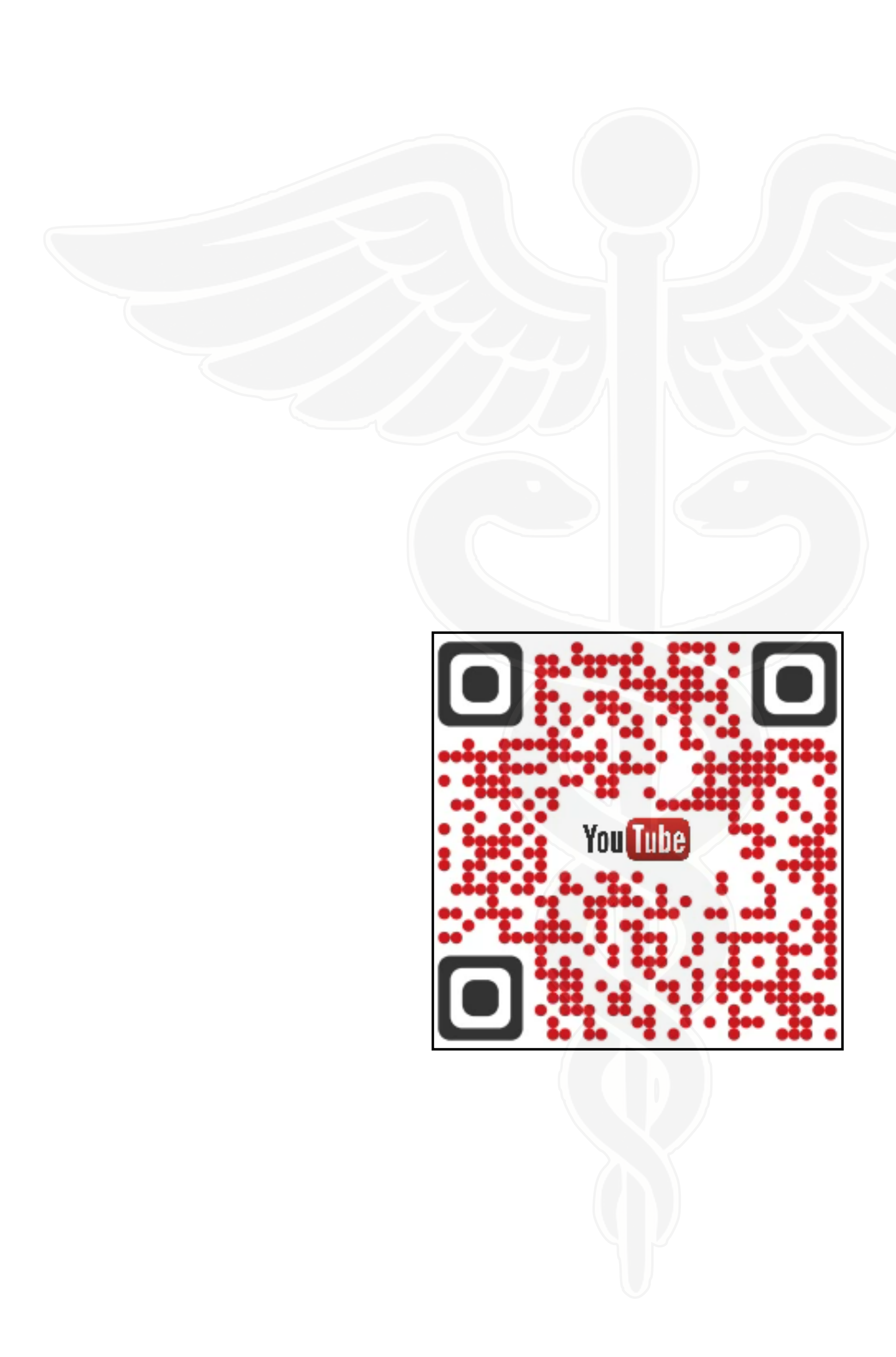
- Température maximale : 1350°C à 1550°C (zircone).
- Temps de maintien : Pour une densification complète.
- Taux de montée/descente : Progressif, pour éviter fissures et déformations.

Justification

Assure la qualité interne de la structure (absence de défauts) et permet le contrôle de la translucidité pour un rendu esthétique optimal.

Conclusion

Le post-traitement est une étape essentielle après l'usinage.
Il conditionne la qualité finale du dispositif prothétique en assurant ses performances mécaniques, esthétiques et biologiques. La précision des paramètres de photopolymérisation et de sintérisation est indispensable pour garantir la fiabilité et la durabilité des prothèses.


YouTube


J. Darmon